Der Förderanteil als Kennziffer

Von der

Technischen Hochschule zu Breslau

zur

Erlangung der Würde eines Doktor-Ingenieurs

genehmigte

Dissertation

vorgelegt von

Dipl.-Ing. A. Linek

aus Dortmund

Referent: Prof. Dr. Spackeler
Korreferent: Prof. Dr. Groß
Tag der mündlichen Prüfung: 13. Juli 1933.

1933

Dissertationsdruckerei und Verlag Konrad Triltsch, Würzburg

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis.

Seite

A. Einleitung 1
a) Bedeutung des Förderanteils 1
b) Verwertbare Förderung als Bezugseinheit 2
B. Der Förderanteil als Kennziffer des einzelnen Betriebes für:
I. Betriebsuntersuchungen 3
II. Leistungsmöglichkeit, Leistungsfähigkeit und Leistungswilligkeit der Arbeiter 7
III. Der Förderanteil als Kennziffer für die wirtschaftliche Überwachung (Wirtschaftlichkeit) des Betriebes 9
C. Der Förderanteil als Vergleichsmaßstab zwischen verschiedenen Zechen. (Aufstellung von Richtlinien zur Errechnung des Förderanteils) 11
D. Errechnung eines Berichtigungsfaktors und eines Mechanisierungsgrades zur Berichtigung der Förderanteile 15
E. Durchgeführte Beispiele 23
F. Zusammenfassung 43

Gebrauchte Abkürzungen.

F = Gesamtförderung in t/Tag.
fa = Förderung aus dem Abbau in t/Tag.
fv = Förderung aus der Vorrichtung in t/Tag.
S = gesamte verfahrene Schichten.
Hs = durchschnittliche Kohlenhauerschichten im Abbau.
Hv = durchschnittliche Kohlenhauerschichten in der Vorrichtung.
Ha = Hauerförderanteil in t.
G = Gewinn je t in Mark.
Uk = Betriebskosten je Kopf in Mark.
Ut = Betriebskosten je t in Mark.
Et = Erlös je t in Mark.
f = Berichtigungsfaktor.
mg = Mechanisierungsgrad.
a = Förderanteil in t je Mann und Schicht.
ba = berichtigter Förderanteil.
Gs = Gesamtbetriebskosten der Maschinen umgerechnet in Schichten.
Vs = verfahrene Schichten.
Mhg = mittlere gewogene Flozmächtigkeit in m.
m = Mächtigkeit in m.

Literaturverzeichnis.

1) **Kegel:** Lehrbuch der Bergwirtschaft. Verlag Julius Springer, Berlin 1931.
2) **Sieben:** Grundplan der wissenschaftlichen Betriebsführung im Bergbau. V. d. I. Verlag Berlin 1928.
3) **Friedrichs:** Richtlinien zur Ermittlung der Förderung im Ruhrrevier. Verlag Glück-Auf 1930.
4) **Pothmann:** Der im Ruhrbergbau auf den Kopf der Belegschaft entfallende Förderanteil und das Problem seiner wirtschaftlichen Steigerung.
5) **Roelen:** Der Förderentfall in einem Steinkohlenbergwerk am Niederrhein bei $8^1/_2$, 7 und 8 stündiger Schichtzeit unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der maschinenmäßigen Ausgestaltung des Bergwerksbetriebes. Dissertation Köln.
6) **Bussen:** Zusammenwirken von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung in Steinkohlenbergwerken. Diss. Breslau 1928.
7) **Cloos:** Die Einwirkung der maschinenmäßigen Kohlengewinnung auf die Hauerleistung. Glückauf 1924.
8) **Fritzsche:** Die Betriebsvorgänge als Gliederung in der Betriebskostenrechnung und in der Betriebsstatistik. Glückauf 1929 Nr. 1.
9) **Sieben:** Betriebsuntersuchungen von Steinkohlengruben. Glückauf 1926 Seite 793.
10) **Walter:** Betriebsuntersuchungen mit Hilfe von Zeitstudien aus Steinkohlengruben des Ruhrbezirks. Glückauf 1927.
11) **Herbst:** Schaubildliche Darstellung der Leistungszahlen von Grubenbetrieben. Glückauf 1928 Seite 405.
12) **Reckmann:** Die im Bergbau üblichen Methoden der Selbstkostenrechnung. Glückauf 1909 Seite 9.
13) **Eckardt:** Betriebsüberwachung im Bergbau. Glückauf 1915 Seite 343.
14) **Schäfer:** Einfluß von Kohlenhauerleistung, Durchschnittslohn und Belegschaftszusammensetzung auf die Lohnkosten. Glückauf 1928 Seite 13.
15) **Wedding:** Die Betriebskosten der Kohlengewinnungsmaschinen im Ruhrbergbau im Jahre 1927. Glückauf 1929 Seite 193.
16) **Friedrichs:** Die Grundlagen der Berechnung des Förderanteils. Glückauf 1929 Seite 1666.
17) **Röpke:** Arbeitsleistung im Deutschen Kalibergbau. Kalibergbau 1922 Seite 10.
18) **Blitek:** Betriebsuntersuchungen. Zeitschrift Z.O.B.H. 1927 Seite 218.
19) **Haack:** Die Betriebszusammenfassung als Grundsatz der Betriebsführung im Steinkohlenbergbau. Elektrizität im Bergbau 1929 Nr. 9.
20) Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen.

A. Einleitung.

a) Bedeutung des Förderanteils.

Im deutschen Bergbau werden für die Bergbehörde und das statistische Reichsamt Nachweisungen über die Förderung der einzelnen Zechen, die verfahrenen Schichten und den auf den Kopf der Belegschaft entfallenden Teil der Förderung in Tonnen geführt. Neben diesen Nachweisungen führen die bergbaulichen Vereine von den angeschlossenen Zechen eine weitere, wesentlich eingehendere Statistik, welche auf derselben Grundlage aufgebaut ist und ihre Mitglieder nicht nur über Förderung und Leistung unterrichtet, sondern auch die Löhne, Feierschichten usw. verzeichnet. Besonders wertvoll sind bekanntlich die Angaben über die Kopfleistung, d. h. den auf den Kopf der Belegschaft entfallenden Förderanteil. Seitdem die Mechanisierung der Arbeitsvorgänge in der Kohlengewinnung sich mit Riesenschritten in den letzten Jahren entwickelt hat, ist des öfteren der Auffassung Ausdruck gegeben worden, daß dem althergebrachten grubentechnischen Maßstab „Leistung" (besser Förderanteil genannt) nicht mehr die Bedeutung zukomme, die er früher besessen hat, weil mit zunehmender Mechanisierung die Arbeitsleistung des Menschen entsprechend zurücktritt. Dieser Maßstab stand bisher an erster Stelle von allen Kennziffern, die in irgendeiner Weise die Wirksamkeit bestimmter Vorgänge in Grubenbetriebe zum Ausdruck bringen. Sie war für den Bergmann gewissermaßen das Betriebsbarometer. An ihr beobachtete er die Verbesserung und Verschlechterung der betrieblichen Verhältnisse; aus ihrer Steigerung schloß er auf den Erfolg seiner Betriebsmaßnahmen. Diese Vorzugsstellung nahm der Förderanteil ein, weil aus bekannten Gründen die menschliche Arbeitskraft den Grubenbetrieb vollständig beherrschte.

Unter Berücksichtigung der vielseitigen bergmännisch-praktischen Bedeutung des Förderanteils müßte eigentlich auch heute noch die Auffassung vertreten werden, daß er der betriebswirtschaftliche Maßstab für jeden praktisch tätigen Bergmann sei, der ihm ohne umständliche Rechnerei die sichere Möglichkeit der täglichen und stündlichen Überwachung seiner eigenen Tätigkeit bietet. Woher also diese Zweifel?

Die folgende Untersuchung soll sich daraufhin erstrecken, festzustellen, ob und inwieweit dem Förderanteil die Bedeutung einer Kennziffer zukommt. Dabei beschränken wir uns in der Hauptsache auf die Verhältnisse im rheinisch-westfälischen Bezirk. Mit einer Arbeiterzahl von 217 776 im Jahre 1931 und einer Förderung von 85 628 000 t = 72% der gesamten Steinkohlenförderung Deutschlands steht er bei weitem an der Spitze aller deutschen Kohlenreviere und so dürfte es gerechtfertigt sein, daß wir unsere Untersuchung auf ihn beschränken, zumal sie ja auch für die anderen Reviere grundsätzlich gleiche Geltung haben dürfte.

b) Verwertbare Förderung als Bezugseinheit.

Bei der Untersuchung des Förderanteils als Kennziffer muß man sich erst einmal darüber klar werden, welche Förderung man als Einheit wählt. Wir unterscheiden:

a) Bruttoförderung = geförderte Rohkohle;

b) Nettoförderung = Bruttoförderung nach Abzug der Lese-, Wasch- und sonstigen Berge;

c) verwertbare Förderung = Nettoförderung plus handelsübliche (durch Wäsche bewirkte) Feuchtigkeit.

Da in der Literatur [1]) wiederholt diese Frage erörtert wurde, wollen wir uns mit der Feststellung begnügen, daß für die Berechnung der Förderanteile nur die verwertbare Förderung in Frage kommt.

Auch Friedrichs schreibt: „Im volkswirtschaftlichen Sinne muß es sich bei den statistischen Feststellungen um die Mengen handeln, die in marktfähiger Beschaffenheit der Allgemeinheit für den Verbrauch zur Verfügung gestellt werden. Sowohl die Ausscheidung gewisser Bestandteile der Rohförderung bei der Aufbereitung (Berge) wie das Zusetzen von Wasser in der Wäsche dienen nur dazu, die gewonnene Kohle auf verwertbare Förderung und damit marktfähige Ware zu bringen".

---

[1]) vergl.:
Bussen: Zusammenwirken von Betriebsstatistik und Betriebskostenrechnung in Steinkohlenbergwerken. Diss. Breslau 1928 S. 6.
Friedrichs: Die Richtlinien zur Ermittlung der Förderung im Ruhrbezirk, 1. und 2. Ausgabe Verlag Glückauf 1930.
Kegel: Lehrbuch der Bergwirtschaft S. 485 Verlag Julius Springer, Berlin 1931.
Fritzsche: Die Betriebsvorgänge als Gliederung in der Betriebskostenrechnung und in der Betriebsstatistik. Glückauf Nr. 1 Jahr 1929.

Die „Statistische Kommission des Vereins für die bergbaulichen Interessen" in Essen hat sich ebenfalls entschlossen, nur noch die verwertbare Förderung nachzuweisen, da diese durch das Syndikat verrechnet wird.

B. I. Der Förderanteil als Kennziffer für Betriebsuntersuchungen.

Durch Betriebsuntersuchungen wird angestrebt, nicht nur die schwachen Punkte eines Betriebes bloßzulegen, sondern auch über die Möglichkeiten der Entwicklung des Betriebes und über alle hierfür tauglichen Mittel und Wege volle Klarheit zu schaffen. Jede Betriebsuntersuchung, die auf Gründlichkeit Anspruch erheben will, darf naturgemäß nur an Hand des Betriebsplanes erfolgen, welcher die vielen, auf den ersten Blick vielleicht unverständlichen Besonderheiten eines jeden Grubenbetriebes erklärlich machen wird. Eine jede Betriebsuntersuchung soll grundsätzlich auf folgende zwei Fragen Antwort geben:

1.) Leistet der Betrieb dasjenige, was er bei gegebenem Stande der Betriebseinrichtungen zu leisten imstande ist, und, wenn das nicht der Fall ist, welches sind die Gründe für das Zurückbleiben der Leistung?
2.) Inwieweit sind die technischen Einrichtungen und die Arbeitsmethoden abzuändern, um das Höchstmaß an Leistung möglichst billig zu erreichen?

Die Betriebsuntersuchung muß von dem Durchschnittsförderanteil ausgehen, weil diese Größe für jeden Grubenbetrieb der Exponent der gesamten Betriebsführung ist; sie muß außerdem in der Weise erfolgen, daß alle Betriebsphasen, von der jeweils gegebenen Endgröße des Förderanteils an beginnend und nach rückwärts bis zum kleinsten Arbeitselement weiterschreitend, geprüft werden. Hierbei wird zweckmäßigerweise der Durchschnittsförderanteil als algebraischer Ausdruck angenommen, dessen bestimmende Faktoren, nämlich Förderung und Schichtzahl, fortschreitend zergliedert werden, um auf diesem Wege den Einfluß der einzelnen Arbeitselemente aufeinander und auf den Gesamtbetrieb festzustellen und so die Förderanteilskomponenten

einerseits, und die Verlustquellen anderseits kennen zu lernen. Der Förderanteil a ist, worüber wohl Einmütigkeit besteht, der Quotient aus der Förderung (F) und der Anzahl der verfahrenen Schichten (S).

$$\text{Demnach ist } a = \frac{F}{S}.$$

Die Größe $\frac{F}{S}$, d. h. der Förderanteil je Schicht ist ein wichtiges Kennzeichen der Betriebsführung im Bergbau. Welche Faktoren sind nun für die Größe $\frac{F}{S} = a$ in erster Linie bestimmend?

Die Höhe der Förderung hängt von den Schichten der Hauer ab, wobei unter Hauer die eigentlichen Kohlenhauer verstanden werden. Der Ausgangspunkt für Betriebsuntersuchungen ist demnach der Kohlenhauerförderanteil, d. h. der Arbeitsertrag des Mannes bei der unmittelbaren Gewinnung.

Die Zahl der Schichten vor Ort (in der Kohle) ist von zwei Größen abhängig, nämlich

1.) von der verlangten Förderung und

2.) von der Ergiebigkeit der Arbeit bei der Gewinnung.

Die erste von den beiden Größen hängt wiederum von den betriebstechnischen (Leistungsfähigkeit des Betriebes) und wirtschaftlichen Verhältnissen (Absatzmöglichkeit) des Unternehmens, die zweite hingegen von den natürlichen Lagerungsverhältnissen, den Eigenschaften der Kohle (Gewinnbarkeit) und der Arbeitsleistung ab. Wenn man die Leistung vor Ort als Quotient der Förderung und der Zahl der bei der Gewinnung verfahrenen Schichten auffaßt, so muß man sich indessen darüber klar sein, daß es sich auch hier, wie beim Förderanteil lediglich um eine Rechnungsgröße handelt, und daß die beiden sie bestimmenden Größen nicht homogen, sondern aus mehreren Komponenten zusammengesetzt sind und einer weiteren Zergliederung bedürfen. Es muß nämlich im allgemeinen zwischen Abbau und Vorrichtung unterschieden werden. Während der Abbau die Haupttätigkeit des Kohlenbetriebes ist, weil er ausschließlich die Gewinnung der Kohle bezweckt, muß die Vorrichtung, welche der Vorbereitung der Flöze für den Abbau dient, als eine Nebentätigkeit aufgefaßt werden. Da bei den Vorrichtungsarbeiten größere Widerstände der anstehenden Kohle zu überwinden sind, werden auch kleinere Leistungen als im Abbau erzielt.

Bezeichnet man mit:

Ha = durchschnittlicher Kohlenhauerförderanteil,

Hs = durchschnittliche Kohlenhauerschichten im Abbau,
Hv = durchschnittliche Kohlenhauerschichten in der Vorrichtung,
fa = Förderung aus dem Abbau,
fv = Förderung aus der Vorrichtung,
so ist

$$H\alpha = \frac{fa + fv}{Hs + Hv}$$

Sind fa und fv feststehend, und ist fa $>$ fv, so muß Hv möglichst klein werden, damit der Förderanteil möglichst groß wird.

Die nächstwichtige Schichtenkategorie sind die Schichten bei der Förderung in den Abbaustrecken, Bremsbergen, Grundstrecken, Gesenken, Querschlägen und Schächten. Bei dieser Schichtenkategorie handelt es sich fast ausschließlich um die Bedienung der mechanischen Transporteinrichtungen aller Art. Wenn man die starke Mechanisierung der Förderarbeiten in Betracht zieht, gelangt man zu der Feststellung, daß die Förderung trotz Mechanisierung relativ bedeutend mehr Arbeitskraft absorbiert als die Gewinnung. Es folgt daraus, daß der Beschäftigungsgrad der maschinellen Transporteinrichtungen für die Leistung der Bedienungsmannschaften und somit für die Belastung durch die Anzahl der Schichten dieser Arbeiterkategorien entscheidend ist. Das Belastungsminimum wird nur bei der restlosen Ausnutzung der maschinellen Einrichtungen erreicht. Deren volle Belastung ist nicht nur für die Wirtschaftlichkeit der Maschine selbst, sondern auch für diejenige der Bedienung entscheidend.

Im Hinblick auf die Notwendigkeit einer höchstmöglichen Ausnutzung der Fördereinrichtungen unter gleichzeitiger Reduzierung der Schichtenzahl der in Frage kommenden Arbeiterkategorie auf ein Minimum, ist die tunlichste Konzentration des Betriebes vom betriebswirtschaftlichen Standpunkte aus unbedingt geboten.

Den restlichen Teil der untertägigen Schichten bilden die Schichten bei allen Nebenarbeiten, wie Unterhaltung, Versatz, Bewetterung, Wasserhaltung usw. Daß diese Schichtenkategorie eine nicht zu unterschätzende Rolle spielt und auch den Durchschnittsförderanteil erheblich belastet, ist jedem Bergmann bekannt. Die Arbeiten dieser Kategorie mit Ausnahme des Versatzes gehört zu derjenigen, deren Rationalisierung am schwierigsten ist. Denn die hier in Frage kommenden Arbeiten lassen sich teils dem Zeitpunkte und dem Ausmaße nach nicht vorausbestimmen, teils ist ihre zahlenmäßige Erfassung sehr schwierig oder von den veränderlichen lokalen Verhältnissen wesentlich beeinflußt. Infolgedessen ist hier der Begriff der Leistungsfähig-

keit und die bei diesen Arbeiten notwendige Arbeiterzahl sehr dehnbar. Bei einer kontrollmäßigen Erfassung dieser Schichtenkategorie muß jede verfahrene Schicht und jeder Arbeiter unter dem Gesichtspunkte der Zweckmäßigkeit geprüft werden. Im Anschluß hieran sei auf die Notwendigkeit der Mechanisierung des Versatzes hingewiesen.

Die Übertageschichten bestehen aus Schichten bei der Wäsche, beim Verladen, in der Werkstatt und bei verschiedenen Platzarbeiten. Auch hier ist im wesentlichen der Beschäftigungsgrad der maschinellen Einrichtungen entscheidend.

Von Wichtigkeit ist auch, daß das Verhältnis der obertägigen und untertägigen Belegschaftsziffer möglichst günstig ist. Denn hiervon hängt die Spanne zwischen dem untertägigen und dem Gesamtförderanteil ab. Wenn diese Spanne gewisse Grenzen überschreitet, so ist dies ein Zeichen für eine zu große Zersplitterung des obertägigen Betriebes.

Die Überwachung der Arbeits- und Betriebs-Vorgänge hinsichtlich ihrer technischen Wirksamkeit muß täglich erfolgen. Durch einen Vergleich der Leistungszahlen mit der Solleistung bezw. mit den Leistungsangaben der vorhergehenden Tage ist auf die Tendenz der Betriebsgebahrung leicht zu schließen. Die Entwicklung der Leistungszahlen von Tag zu Tag läßt sich auch schaubildlich darstellen, indem auf die Abszisse die Tage des Monats und auf die Ordinate die Leistungszahlen aufgetragen werden.

Neben der stichprobenmäßigen Nachprüfung einzelner Betriebsvorgänge durch Zeitaufnahmen muß eine dauernde Überwachung der ganzen Grube daraufhin stattfinden, wie sich die einzelnen Arbeitergruppen zueinander verhalten, oder um es anders zu sagen, es muß dauernd das Verhältnis der mittelbar produktiven zu den unmittelbar produktiven Schichten überwacht werden [1]).

Auf Grund obiger Erwägungen kommen wir zu dem Ergebnis, daß der Förderanteil als technische Kennziffer für die Leistungsfähigkeit eines Betriebes, für die Wirksamkeit durchgeführter technischer und organisatorischer Maßnahmen unter den gegebenen unveränderlichen, betriebswirtschaftlichen Bedingungen der jeweilig vorhandenen Flöz- und Lagerungsverhältnisse gelten kann. Die Bedeu-

---

[1]) Ich verweise hierbei auf die Darlegungen von:
Herbst: Schaubildliche Darstellung der Leistungszahlen von Grubenbetrieben. Glückauf 1928 S. 405.
Schäfer: Einfluß von Kohlenhauerleistung, Durchschnittslohn und Belegschaftszusammensetzung auf die Lohnkosten. Glückauf 1928 Seite 13.

tung des Förderanteiles ergibt sich aus den Eigenheiten des Bergbaues und darf heute noch trotz Rationalisierung und Mechanisierung für den verantwortlichen Betriebsführer, der sich der täglichen Vorgänge im Betriebe annimmt, die gegebene Kennziffer sein. Er darf als ein betriebswirtschaftlicher Maßstab für jeden praktisch tätigen Bergmann gelten, der ihm ohne umständliche Rechnerei die sichere Möglichkeit der täglichen und stündlichen Überwachung der eigenen Tätigkeit bietet.

II. Der Förderanteil als Kennziffer für die Leistungsmöglichkeit, Leistungsfähigkeit und Leistungswilligkeit der Arbeiter.

Wir befassen uns bei dieser Erörterung in der Hauptsache nur mit der Hauptkategorie der Arbeiter, den Hauern. Dabei fassen wir unter dem Sammelnamen Hauer alle an der Gewinnung beteiligten Arbeiter zusammen, also die eigentlichen Hauer, ferner die Lehrhauer und Gedingeschlepper.

Von Bedeutung für die Arbeitsleistung sind:

1.) Die Mächtigkeit der Flöze;
2.) Der Zustand des Nebengesteins;
3.) Die Reinheit der Kohle;
4.) Die Bewetterung;
5.) Die Betriebsgefahren;
6.) Die Ausdehnung des unterirdischen Betriebes;
7.) Die Abbaumethode;
8.) Die Beschaffenheit der Maschinen, Werkzeuge und Hilfsstoffe.

Die Einführung der Abbau- und Bohrhämmer sowie der Schrämmaschinen für die Kohlengewinnung, der Rutschen und Transportbänder hat die Arbeitsleistung wesentlich verändert.

Die Einführung der Schüttelrutschen konzentriert die einzelnen Arbeitsprozesse auf bestimmte Betriebspunkte. Die Konzentration führt zum Abbau zusammenhängender Stöße in wenigen Betriebspunkten. Hierdurch wird nicht nur eine bessere Kontrolle der Einzelleistung, sondern auch eine bessere Ausnutzung des auf die Kohle wirkenden natürlichen Gebirgsdruckes und eine vereinfachte und wirksamere Führung der Wetterströme erreicht. Die bessere Ausnutzung der natürlichen, sachlichen und personellen Betriebsmittel bewirkt ein rasches Fortschreiten des Abbaues der einzelnen Flöze. Das Ziel ist eine möglichst lange Erstreckung der Rutschenstreben, wo-

durch die Zahl der nicht unmittelbar produktiven Arbeiter, wie sie bei dem Streckenauffahren und bei dem dezentralisierten Betrieb in Folge des größeren Leutebedarfs für Streckenunterhaltung und Förderung erforderlich waren, verringert wird.

Die Menge der in einer Schicht von dem einzelnen Hauer gewonnenen Kohle, wie auch die Größe der von den übrigen Bergleuten in der gleichen Zeitspanne geleisteten Arbeit ist naturgemäß abhängig von der reinen Arbeitszeit. Es ist deshalb anzustreben, diese auf die eine oder andere Weise z. B. durch planmäßige Seilfahrt, maschinelle Beförderung der Arbeiter von und zu der Arbeitsstelle untertage gut zu nutzen.

Bei Berechnung des Zeitverlustes, der auf diese Weise früher bei der Ein- und Ausfahrt bestand, ergibt sich, daß heute eine große Anzahl Minuten an reiner Arbeitszeit gewonnen wird, was naturgemäß eine Steigerung der Produktion und damit eine Ermäßigung der Selbstkosten bedeutet. Die planmäßige Personenbeförderung untertage ist besonders von Vorteil bei starker Belegschaft, langer Seilfahrtsdauer und dort, wo weite Wege untertage zurückgelegt werden müssen.

Ausschlaggebend für die Leistungswilligkeit der Arbeiter ist in erster Linie die Art und Höhe der Entlohnung. Einwirkungen auf die Arbeitsleistungsfähigkeit können von der Höhe des tatsächlich verdienten Arbeitslohnes ausgehen, insoweit sie die Voraussetzungen für eine auskömmliche Lebenshaltung, Erhaltung und Stärkung der körperlichen Kräfte der Arbeiterschaft bedeuten; sie können auch entstehen aus der Höhe der tariflich vereinbarten Lohnsätze, die dem Arbeiter bei der Leistung als Aussicht und Ansporn bezw. lähmender Regulator des Arbeitswillens vorschwebt. Ein Antrieb zur Leistungssteigerung kann dann erreicht werden, wenn bei Einführung entsprechender Lohnmethoden die Möglichkeit geschaffen wird, durch Leistungssteigerung den sonst niedrigeren Verdienst zu erhöhen.

Neben der Lohnfrage dürfte die Arbeitsmarktlage einen gewissen Einfluß auf die Leistungswilligkeit ausüben. Bei einem großen Angebot an Arbeitskräften wird sich der Arbeiter mehr anstrengen, als bei einer höheren Nachfrage. In Streikjahren wird sich die Leistungswilligkeit des Arbeiters trotz Leistungsmöglichkeit mindern. Endlich sei noch das Verhältnis des Arbeiters zum Arbeitsprozeß und das Verhältnis des Arbeiters zum Unternehmer erwähnt, Umstände, die die Arbeitswilligkeit im hohen Maße beeinflussen.

Unter Berücksichtigung vorstehender Erwägungen kommen wir

zu dem Ergebnis, daß der Förderanteil als Kennziffer für den Leistungsaufwand der Arbeiter viele Fehlerquellen enthält. Die Art und Weise nämlich, wie die Leistung der Bergarbeiter gemessen wird, läßt nicht ohne weiteres einen Rückschluß zu auf die Kraft der Einflüsse, die am Arbeitserfolge mitgewirkt haben. Bedenklich ist vor allen Dingen der Umstand, daß aus den Zahlenreihen über den Förderanteil Urteile und Schlüsse gegründet werden, die zu schiefer Auffassung der Arbeitswilligkeit führen. Denn wenn der Förderanteil gebraucht wird zur Bestimmung der Arbeitsleistung im Sinne der Arbeitswilligkeit und des Kraftaufwandes aller einzelnen Arbeitsgruppen, dann wird der Maßstab in vielen Fällen ungenügend, ja völlig unbrauchbar sein. Besonders unzuverlässig ist dieser Maßstab, wenn er von der Gesamtbelegschaft hergenommen ist gegenüber der wichtigsten Gruppe der an der Kohlengewinnung Tätigen, also der Hauer. In der Gruppe der Hauer wird der Förderanteil als Maßstab um so zuverlässiger, je genauer die natürlichen und betrieblichen Verhältnisse in den einzelnen Revieren möglichst nach Zahl und Maß festgestellt sind.

III. Der Förderanteil als Kennziffer für die wirtschaftliche Überwachung (Wirtschaftlichkeit des Betriebes).

Die Rentabilität von Zechen hängt vorwiegend von drei Faktoren ab:

1.) von der Höhe der Selbstkosten,
2.) von der Höhe des Erlöses,
3.) von der Höhe der Förderung.

Daneben kann die hier nicht zu erörternde Finanzlage des Unternehmens (Höhe der Schuldverpflichtung und deren Zinssätze) eine mehr oder weniger erhebliche Rolle spielen.

Dabei entziehen sich in einem syndikatlich gebundenen Bergbau der Erlös

a) je Fördereinheit,
b) in Bezug auf die Fördermenge

in weitem Umfange der Beeinflussung der einzelnen Bergwerksunternehmung, nicht dagegen die Betriebskosten, deren Verringerung deshalb auch die vornehmste Aufgabe jedes Betriebsleiters darstellt.

Sieht man also den Erlös je t als eine gegebene Größe an, so besteht die Aufgabe, den Betrieb wirtschaftlicher zu gestalten darin, die Betriebskosten je t zu vermindern, d. h. das Verhältnis zwischen den Gesamtbetriebskosten und der Gesamtförderung — oder was auf

dasselbe hinausläuft — das Verhältnis zwischen den Betriebskosten je Kopf und der auf den Kopf der Belegschaft entfallenden Förderung günstiger zu gestalten.

Bezeichnet man mit:

G = Gewinn je t,
Uk = Betriebskosten je Kopf,
Ut = Betriebskosten je t,
Et = Erlös je t,
L = Kopfleistung,

so ist $$G = Et - \frac{Uk}{L} = Et - Ut.$$

Maßgebend sind also die Betriebskosten je t. Die Güte eines Betriebes wird im Bergbau allgemein nach der Höhe der Leistung beurteilt, worunter man, wie schon erwähnt, den Förderanteil je Mann und Schicht versteht. Wenn auch der Betriebsleiter in erster Linie auf eine Steigerung des Förderanteils sein Augenmerk richtet, so darf er doch nicht die Herabsetzung der Betriebskosten aus dem Auge verlieren. Diese kann gelegentlich eine Minderung des Förderanteils nach sich ziehen und doch für das Gesamtergebnis von günstiger Wirkung sein, wenn nämlich die Betriebskostensenkung stärker ist als die des Förderanteils.

Eine wirtschaftliche Steigerung des Förderanteils liegt nur dann vor, wenn zwar der Erlös je t konstant ist, die Differenz aber zwischen Erlös und Betriebskosten je t sich dauernd erhöht.

Aus diesen Überlegungen geht hervor, daß sich aus einer Förderanteilsziffer allein über die Wirtschaftlichkeit eines Bergwerksbetriebes kaum etwas herauslesen läßt. Deshalb wählt man zweckmäßigerweise als Grundlage die Selbstkosten, denn für die wirtschaftliche Führung eines Betriebes ist nicht ein guter Effekt, sondern allein die Höhe der Selbstkosten maßgebend.

So sagt schon Pothmann[1]): „Die stattgehabte wirtschaftliche Steigerung braucht als solche aus vorliegenden Förderanteilsziffern nicht kenntlich zu sein, ja sie kann selbst dann vorliegen, wenn ein ziffernmäßiger Rückgang in Erscheinung tritt."

Auch Sieben[2]) schreibt deshalb mit Recht: „Es ist im allgemeinen

---

[1]) Pothmann: Der im Ruhrbergbau auf den Kopf der Belegschaft entfallende Förderanteil und das Problem seiner wirtschaftlichen Steigerung. Seite 54.

[2]) Sieben: Grundplan der wissenschaftlichen Betriebsführung im Bergbau. V. D. I. Verlag Berlin 1928 Seite 139.

davor zu warnen, daß man bei den Wirtschaftlichkeitsaufstellungen die Errechnung des Förderanteils übertreibt. Der einzelne Förderanteil kann einen Betrieb nur ganz roh kennzeichnen, wenn nicht Flözreichtum, Flözverhalten, Belegschaftsverteilung und Grad der Mechanisierung bekannt sind. Zwecklos wird der Förderanteil, wo es sich um einen genauen Vergleich handelt. Abteilungen und Reviere sind z. B. nach ihrem Gütezustand nicht zu vergleichen, falls nicht die natürlichen Verhältnisse die gleichen sind.

Auch in der Zusammenstellung von Förderanteilen größerer Arbeitsgruppen geht man häufig zu weit, etwa bei den Hauern in Oberschlesien, wo die Strecken- und Pfeilerhauer unter ganz verschiedenen Bedingungen arbeiten und der errechnete Durchschnitt daher willkürlich sein muß.

Der Förderanteil ist wertvoll, wo die gleichen Verhältnisse vorliegen und dort, wo man den Wert auf die Kenntnis der Leistung um ihrer selbst, nicht um des Vergleiches willen mit unbekannten Fremdbetrieben legt.

Im übrigen würde der Effekt richtiger in Schichten je t als in Tonnen je Schicht ausgedrückt, weil sich alsdann eine einfachere Gegenüberstellung zu den Material- und Maschinenkosten ergibt, die stets in Mark je t aufgestellt werden."

C. Der Förderanteil als Vergleichsmaßstab mit verschiedenen Zechen.

Ein Vergleich zwischen den Förderanteilen der einzelnen Zechen ist bei den z. Zt. üblichen Berechnungsmethoden nicht möglich. Da einheitliche Richtlinien zur Errechnung der Förderanteile bis heute nicht aufgestellt wurden [1]), so darf es nicht verwundern, daß man gewöhnlich bei den Wirtschaftlichkeitsaufstellungen die Errechnung des Förderanteils übertreibt. Ausschlaggebend sind und bleiben die Selbstkosten. Erst nach Berücksichtigung der Selbstkosten kann man die Wirtschaftlichkeit einer Zeche erkennen. Mitunter steht eine Zeche

[1]) Friedrichs hat zwar Richtlinien zur Berechnung des Förderanteils aufgestellt, doch reichen diese nicht aus. Siehe Glückauf 1929. S. 1666.

mit einem höheren Förderanteil wirtschaftlich bedeutend schlechter da, als eine Zeche mit niedrigem Förderanteil.

Um eine bessere Vergleichsfähigkeit der Förderanteile der einzelnen Zechen sowohl in technischer, als auch in wirtschaftlicher Hinsicht zu erhalten, müssen Richtlinien aufgestellt werden, nach denen die einzelnen Zechen die Förderanteile errechnen. Der Förderanteil muß auch schon solche Unkosten in sich enthalten, die man überhaupt erfassen kann.

Ich will im folgenden versuchen, diese Richtlinien aufzustellen:

I) Als Bezugseinheit für die Errechnung der Förderanteile ist die verwertbare Förderung zu nehmen. (Begründung siehe Seite 3).

II) Der Förderanteil ist nur für die untertägige Belegschaft zu errechnen.

Begründung: Ein Vergleich zwischen den Förderanteilen der einzelnen Zechen wird nicht wenig durch die außerordentliche Verschiedenartigkeit des Tagesbetriebes einschl. der Werkstätten beeinflußt. Während einige Zechen auf dem Standpunkte stehen, möglichst alles selbst zu machen, befolgt die weitüberwiegende Mehrzahl den Grundsatz, nur die allernotwendigsten Arbeiten von der eigenen Werkstatt ausführen zu lassen. Daneben wird der Umfang des Tagesbetriebes von dem Vorhandensein oder Nichtvorhandensein einer Wäsche beeinflußt, während eine Separation wohl auf allen Anlagen zur Verfügung steht. Gruben, welche ihre Erzeugnisse, ohne waschen zu müssen, absetzen können, sind natürlich in wesentlich günstigerer Lage, als Gruben, welche weitgehend waschen müssen, da die zahlreichen, nun einmal vorhandenen Maschinen mit ihren Bedienungsmannschaften in Fortfall kommen können; desgleichen können die zur Aufrechterhaltung dieses Maschinenparks in der Werkstatt beschäftigten Leute und außerdem der Waschabgang als Förderverlust vermieden werden. Je weitgehender über Tage elektrisiert ist, je weniger Dampf erzeugt zu werden braucht, umso besser wird die Leistung sein, die sich durch Anschluß an ein größeres Überlandkraftwerk evtl. noch steigern läßt. Für Gruben, welche über minderwertige Brennstoffe im großen Umfange verfügen, ist oft ein eigenes Kraftwerk vorteilhafter, weil der minderwertige Brennstoff auf diese Weise gut verwendet wird und oft nicht anderweitig abgesetzt werden kann.

Auch Friedrichs[1]) schreibt: „Als einzig brauchbare Vergleichszahl, sowohl von Zeche zu Zeche als auch für die Bezirke untereinander, ist nur die Angabe für die Untertagebelegschaft zu bezeichnen, wobei jede Schicht, die unter der Rasenhängebank verfahren wird, als Untertageschicht gezählt werden soll. Auch die beim Schachtabteufen verfahrenen Schichten sollen hier mitgezählt werden. Die Schichten der untertagebeschäftigten Unternehmerarbeiter sind bei den Leistungsberechnungen unbedingt in den Divisor einzuschließen, umsomehr, als sie wie eigene Arbeiter sowohl in der Belegschaftsliste als auch im Schichtenzettel (Lohnliste) geführt werden, auch bei der Knappschaftsberufsgenossenschaft versichert sind".

III. Neben dem Förderanteil für die Untertagebelegschaft ist noch der Förderanteil für die Kohlenhauer zu errechnen. (Hackenleistung).

Begründung: Wertvoll ist ein Vergleich der Hauerförderanteile verschiedener Zechen. Dabei verstehe ich unter Hauerförderanteil nur den Förderanteil der Hauer, Lehrhauer und Gedingeschlepper an der Kohle (Hackenleistung). Ich stelle mich dadurch im Gegensatz zu Friedrichs, der eine „Leistung in der Kohlengewinnung" errechnet haben will. Als Kohlengewinnung gelten nach Friedrichs alle Arbeiten im Flöz, also die Arbeiten der Kohlenhauer, Lehrhauer, Gedingeschlepper, Spülarbeiter, Kohlenlader, Schlepper, Zimmerhauer in Abbaustrecken und Rohrleger.

Gerade der Förderanteil der Kohlenhauer bietet eine gute Vergleichsmöglichkeit mit andern Zechen, da ja der Hauerförderanteil für den untertägigen Förderanteil von ausschlaggebender Bedeutung ist. Ist der Hauerförderanteil (Hackenleistung) einer Zeche, verglichen mit der einer andern Zeche, bedeutend niedriger, so darf man auf besonders schwierige Leistungsverhältnisse schließen, vorausgesetzt natürlich, daß die gewählte Abbaumethode den vorliegenden Verhältnissen und die Organisation des Betriebes den Grundsätzen wissenschaftlicher Betriebsführung entspricht. Bei der heutigen strengen Betriebsüberwachung durch Zeitstudien usw. darf man jedoch annehmen, daß organisatorische Fehler nicht vorliegen.

Außerdem bietet die Gegenüberstellung des Hauerförderanteils und des Untertageförderanteils verschiedener Zechen sehr wertvolle Aufschlüsse. Ein zu starker Leistungsabfall von dem Hauerförderanteil zum Untertageförderanteil kann bedingt sein durch:

[1]) Friedrichs: Die Grundlagen der Berechnung des Förderanteils. Glückauf 1929, Seite 1666.

a) die Betriebsgröße (weitverzweigtes Förderstreckennetz),

b) besonders umfangreiche Unterhaltungsarbeiten in den Abbau- und Förderstrecken, als Folge besonderer geologischer Verhältnisse.

Sowohl das weitverzweigte Förder- und Abbaustreckennetz als auch die übermäßig großen Unterhaltungsarbeiten erfordern zusätzliche Arbeitskräfte, die selbstverständlich den Förderanteil herabdrücken.

Da mithin die Verschiedenartigkeit der Lagerstätten und der betrieblichen Verhältnisse die in der Statistik gegebenen Leistungszahlen beeinflußt, so müssen die zur Veröffentlichung gelangenden Statistiken auch über diese Voraussetzungen Angaben enthalten, da deren Kenntnis für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit einer Grube wünschenswert ist.

IV. Berechnung eines Berichtigungsfaktors und Mechanisierungsgrades.

Begründung: Ein Vergleich der Förderanteilsziffern wird durch die Mechanisierung sehr erschwert, ja oft unmöglich gemacht.

Eine Zeche mit weitgehender Mechanisierung des Untertagebetriebes wird zwar im allgemeinen einen höheren Förderanteil aufweisen als unter sonst gleichen Betriebsverhältnissen eine Zeche, die wenig oder garnicht mechanisiert hat. Da aber, wie schon gesagt, der Förderanteil für die geldmäßige Wirtschaftlichkeit einer Zeche nicht ausschlaggebend ist, sondern einzig und allein die Selbstkosten, so wird eine Zeche mit intensiver Mechanisierung ein ganz anderes Bild in der Selbstkostenabrechnung aufweisen, als eine Zeche ohne solche. Lohnkosten fallen gewöhnlich, dagegen entstehen andere Kosten, die durch die Mechanisierung bedingt werden.

Obwohl der Förderanteil an sich schon ein Maßstab für die Mechanisierung ist — allerdings umfaßt der Förderanteil auch die Konzentration des Betriebes —, aber Mechanisierung und Konzentrierung gehen neuerdings meist Hand in Hand —, so muß der verschiedene Grad der Mechanisierung bei der Beurteilung des Förderanteiles doch berücksichtigt werden, da er sonst keine Vergleichsmöglichkeiten bietet. Diese Ungleichheit in den Förderanteilsziffern muß beseitigt werden, wenn der Förderanteil dieselbe Bedeutung haben soll, die er im Jahre 1913 besessen hat. Gibt es aber eine Möglichkeit, die Ungleichheit zu beseitigen? Diese Frage kann man im bejahenden Sinne beantworten, indem man einen Berichtigungsfaktor und Mechanisierungsgrad einführt. Es muß für jede Zeche, je nach ihrer Mechani-

sierung, ein besonderer Berichtigungsfaktor errechnet werden, mit dem der errechnete Förderanteil zu multiplizieren ist[1]).

Im folgenden soll dargetan werden, wie ein solcher Berichtigungsfaktor und Mechanisierungsgrad zu errechnen ist.

D. Errechnung eines Berichtigungsfaktors zur Berichtigung der Förderanteile und eines Mechanisierungsgrades.

Von allen Rationalisierungsmaßnahmen im rheinisch-westfälischen Steinkohlenbergbau, mag es sich um die Zusammenlegung von Schachtanlagen zu einer Großförderanlage, die Betriebszusammenfassung, die Versatzfrage, die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Fördermittel, die Einführung von Normen oder andere Bestrebungen auf diesem Gebiete handeln, hat keine in den letzten Jahren eine derartige rasche Entwicklung erfahren, wie der Maschinenbetrieb Untertage. Vor allem gilt dies für die hier besonders berücksichtigten Kohlengewinnungsmaschinen, zu denen nicht nur die Abbauhämmer und die verschiedenen Schrämmaschinenarten, sondern auch die Bohrhämmer, Drehbohrmaschinen und Schüttelrutschenmotoren zu rechnen sind[2]).

Die Betriebskosten der verschiedenen Kohlengewinnungsmaschinen

---

[1]) Auch Dr. O. Pütz hat in seinem Aufsatz: „Förderanteil je PS-Stunde in der Deutschen Bergwerkszeitung, Jahrg. 1932 Nr. 39, auf die Notwendigkeit hingewiesen, daß auch die Maschinenkraft, die in stark zunehmendem Maße für die Steinkohlenerzeugung herangezogen wird, einen gebührenden Platz in der Leistungsstatistik finden müsse." Er schreibt: „Es muß vielmehr das mechanische Hilfsmittel, das dem Bergmann zur Erzielung seines Erfolges kostenlos zur Verfügung gestellt wird, mit in die Kennziffer einbezogen werden, wenn man einen den tatsächlichen Verhältnissen Rechnung tragenden Vergleich zweier Betriebe ermöglichen will."

[2]) Die mit den verschiedenen Maschinengattungen in den letzten Jahren gewonnenen Kohlenmengen, sowie ihre anteilsmäßige Zu- und Abnahme sind zu ersehen aus dem Aufsatz von Wedding: Glückauf 1928 S. 729—734.

setzen sich, wenn man von den Löhnen der sie bedienenden Mannschaften absieht, aus den Kosten für folgende Einzelposten zusammen:

a) Tilgung und Verzinsung,
b) Preßluft,
c) Schmiermittel,
d) Instandhaltung
   1) des Werkzeuges,
   2) des Rohrnetzes,
e) Werkzeuge wie: Bohrer, Schrämstangen, Schrämmeisel, Schrämkronen, Spitzeisen und Rutschen,
f) Schläuche.

Die vom Ausschuß für Betriebswirtschaft beim Bergbau-Verein in Essen vorgeschlagenen Tilgungs- und Verzinsungssätze der verschiedenen Maschinengattungen gehen aus der Zahlentafel 1) hervor [1] [2]).

Zahlentafel 1:

Tilgungs- und Verzinsungssätze der Kohlengewinnungsmaschinen im Jahre 1932.

Maschinengattung	Tilgung %	Verzinsung %
Bohrhämmer	30	7
Drehbohrmaschinen	30	7
Säulenschrämmaschinen	20	7
Kohlenschneider	30	7
Großschrämmaschinen	20	7
Abbauhämmer	50	7
Schüttelrutschenmotoren	20	7

Die mittleren jährlichen Gesamtbetriebskosten einer Maschine jeder Gattung sind ebenfalls vom Bergbauverein in Essen festgestellt worden und werden in der Zahltafel 2) für das Jahr 1932 umgerechnet gezeigt. Die Zahlentafel läßt erkennen, daß fast bei allen Maschinengattungen die mittleren jährlichen Preßluftkosten den höch-

[1]) Wedding: Die Betriebskosten der Kohlengewinnungsmaschinen im Ruhrbergbau im Jahre 1927. Glückauf Nr. 194, Jahrgang 1929.
[2]) Da die von Wedding errechneten Verzinsungssätze inzwischen überholt sind, wurden vom Verfasser dieser Arbeit neue dem Jahre 1932 angepaßte Verzinsungssätze angenommen.

sten Anteil an den Gesamtbetriebskosten der einzelnen Maschinen haben. An zweiter Stelle folgen die Kostenanteile für den Kapitaldienst. Bedeutend geringer sind bei allen Maschinen die Kostenanteile für Instandhaltung, Werkzeuge und Schläuche und am niedrigsten diejenigen für Schmiermittel.

Zahlentafel 2:

Mittlere jährliche Einzel- und Gesamtbetriebskosten einer Kohlengewinnungsmaschine. (1932).

Posten	Maschinengattung															
	Bohrhammer		Drehbohrm.		Säul. Schräm.		Kohlen-schneid.		Groß-schräm.		Abbau-hammer		Schuttel-rutsch.	Mot.		
	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%	M	%		
Tilg.u.Verzins.	35.20	17.5	50.4	24.5	238.4	30.0	1592.6	45.0	2074.4	28.0	45.6	20.0	128	6.0		
Preßluft	94.40	47.0	85.60	41.5	388.8	49.0	832	23.5	2889.6	39.0	128	55.5	1532	72.0		
Schmiermittel	3.20	1.5	3.2	1.5	16	2.0	88.8	2.5	222.4	3.0	3.2	1.5	42.4	2.0		
Instandhaltung	19.2	9.5	17.6	8.5	74.2	9.5	300.8	8.5	1148.8	15.5	18.4	8.0	84.8	4.0		
Werkzeuge	25.6	12.5	32	15.5	28	3.5	637.6	18.0	740.8	10.0	13.6	6.0	340.8	16.0		
Schläuche	24	12.0	17.6	8.5	48	6.0	88	2.5	333.6	4.5	20.8	9.0	-	-		
Mttl.jährl.Gesamtbetriebskosten einer Masch.	201.6	100	206.4	100	793.4	100	3539.8	100	7409.6	100	229.6	100	2128	100		

Um den vorhin erwähnten Berichtigungsfaktor errechnen zu können, muß man die mittleren jährlichen bezw. monatlichen Gesamtbetriebskosten in Beziehung setzen zu den jährlich bezw. monatlich verfahrenen Schichten und zwar derart, daß man die Gesamtbetriebskosten einer Maschine in Schichten umrechnet.

Es taucht hier zunächst die Frage auf, welche Betriebskosten zu nehmen sind. Sollen die vom Essener Bergbauverein veröffentlichten Durchschnittswerte [1]) angenommen werden, oder aber die von den einzelnen Zechen selbst errechneten? Ohne Zweifel werden die Zahlen voneinander abweichen.

Für die Zechen selbst ist der letztere Weg der wertvollere, weil sie oft in der Lage sind, durch gute Pflege und Wartung der Maschinen die Betriebskosten erheblich zu senken. Vor allen Dingen lassen sich durch strenge Kontrollen die Kosten für Schmiermittel, Schläuche und Instandhaltung herabsetzen, ohne daß die Maschinen dadurch weniger leistungsfähig werden.

In welchem Maße die Maschinenbetriebskosten auf den einzelnen Zechen von einander abweichen können, sei an einigen Beispielen gezeigt (s. Zahlentafel 3).

Zahlentafel 3:

Monatliche und jährliche Maschinenbetriebskosten für das Jahr 1932 [2]).

Monat	Drehbohrmasch. auf		Großschrämmasch. auf		Aufschiebe-u. Abdrückvorrichtungen an Hauptschächten auf:				
	Hansa	Westhausen	Westhausen	Hansa	Erin	Zollern I	Zollern II	Westhausen	Minister Stein
Jan.	21.90	8.30	523.41	265.08	19.06	120.73	47.01	47.75	122.35
Febr.	13.50	33.93	824.50	268.57	19.62	122.32	64.18	45.33	135.75
März	18.20	7.55	739.40	246.42	23.01	121.22	11.16	46.38	151.15
April	18.50	7.50	735.00	279.07	48.11	158.47	24.75	45.28	64.60
Mai	17.30	6.00	729.00	706.20	23.38	128.06	7.46	43.85	83.00
Juni	17.50	5.98	729.00	698.60	34.48	226.90	11.61	43.85	92.40
Juli	17.30	5.98	729.00	698.60	23.31	121.50	258.17	46.60	119.20
Aug.	17.30	6.00	729.00	367.60	21.76	124.58	258.17	44.86	244.67
Sept.	17.47	6.00	729.00	2224.35	42.88	119.33	9.33	48.20	82.43
Okt.	14.45	6.00	686.00	118.11	23.50	227.83	132.66	49.85	83.00
Nov.	17.03	6.00	686.00	353.12	30.27	135.34	67.42	49.05	80.76
Dez.	15.75	15.75	200.00	273.95	23.86	117.34	11.94	33.35	85.77
Sa.	206.20	114.99	8039.31	6499.67	333.24	1723.62	903.86	544.35	1345.08

[1]) Wedding: Die Betriebskosten der Kohlengewinnungsmaschinen im Ruhrbergbau 1927. Glückauf 1929 S. 194.

[2]) Die Zahlen sind von den Ver. Stahlwerken - Abt. Bergbau ermittelt worden.

Die obige Zahlentafel zeigt, daß die Betriebskosten der Maschinen auf einigen Zechen erheblich unter den vom Bergbauverein errechneten Durchschnittszahlen liegen. Selbstverständlich werden diese Zechen einen günstigeren Berichtigungsfaktor errechnen können; der Leistungsabfall wird nicht so groß sein.

Trotzdem ist für vergleichende Betrachtungen der Zechen untereinander der erste Weg zu bevorzugen. Da überdies bis jetzt die wenigsten Zechen die Betriebskosten der einzelnen Maschinen aufgestellt haben, anderseits die Aufstellung dieser Betriebskosten einige Schwierigkeiten bietet, so wird es zweckmäßig sein, die vom Essener Bergbauverein errechneten Durchschnittswerte anzunehmen. Damit ergibt sich von selbst eine größere Vergleichsfähigkeit. Der Essener Bergbauverein hat bis jetzt die Gesamtbetriebskosten der Kohlengewinnungsmaschinen veröffentlicht [1]). Die Betriebskosten der anderen Maschinen werden wohl bald folgen.

Es gilt nunmehr die Frage zu klären, ob die Maschinenbetriebskosten in Hauerschichten oder in Durchschnittslohnschichten umzurechnen sind. Diese Frage ist davon abhängig, ob durch die Mechanisierung Hauer oder andere Leute erspart werden, d. h. ob der Berichtigungsfaktor für den Streb oder für den Untertagebetrieb berechnet wird.

Im folgenden soll deshalb zunächst dargetan werden, wie der Berichtigungsfaktor für den Streb (Strebförderanteil) zu errechnen ist. Vorausgeschickt sei, daß hierbei nur die im Streb arbeitenden Maschinen in Betracht zu ziehen sind, also in erster Linie die Kohlengewinnungsmaschinen (s. S. 15) und die Schüttelrutschenmotoren. Auch die Schrapper, Lademaschinen und Kohlensägen sind hier einzubeziehen. Der Einsatz dieser Maschinen verfolgt den Zweck, hochbezahlte Leute (Hauer) zu ersparen. Der Ersatz des Hauers durch die Maschine muß deshalb bei der Berechnung des Strebberichtigungsfaktors berücksichtigt werden. Dies kann nur dadurch erreicht werden, daß man die Maschinenbetriebskosten in Hauerschichten umrechnet.

So würden beispielsweise bei einem Hauerlohn von 7,97 Mk. im Jahre 1932 entsprechen:

---

[1]) Wedding: Die Betriebskosten der Kohlengewinnungsmaschinen im Ruhrbergbau 1927. Glückauf 1929, S. 194.

1 Bohrhammer	bei	201 M.	jährl.	Gesamtbetr. Kosten	—	25	Hauersch.	jährl.
1 Drehbohrm.	„	206 M.	„	„		26	„	„
1 Abbauhamm.	„	229 M.	„	„		29	„	„
1 Säulenschrämmaschine	„	793 M.	„	„		100	„	„
1 Großschrämm.	„	7409 M.	„	„		938	„	„
1 Kohlenschn.	„	3540 M.	„	„		448	„	„
1 Rutschenmotor	„	2128 M.	„	„		267	„	„

Der Maschineneinsatz wird zweckmäßigerweise als Faktor (im folgenden immer Berichtigungsfaktor genannt) errechnet.

Die Berechnung des Strebberichtigungsfaktors f erfolgt nach der Formel:

$$f = \frac{\text{Hauerschichten}}{\text{Hauerschichten} + \text{Maschinenbetriebskosten umger. in Hauersch}}$$

Setzt man für die Maschinenbetriebskosten umgerechnet in Hauerschichten (ideelle Hauerschichten) Gs, für die gesamten verfahrenen Schichten Vs, so lautet die Formel:

$$f = \frac{Vs}{Vs + Gs}$$

Mit dem so errechneten Berichtigungsfaktor ist der tatsächliche Strebförderanteil zu multiplizieren, um den berichtigten (reduzierten) Förderanteil zu erhalten.

Beispiel:

Ein Streb ist mit 60 Mann belegt (Zeche B). Es werden folgende Maschinen eingesetzt:

12 Bohrhämmer,
30 Abbauhämmer,
1 Großschrämmaschine,
2 Rutschenmotoren.

Die jährlichen Gesamtbetriebskosten dieser Maschinen entsprechen 2642 Hauerschichten und zwar

12 Bohrhämmer	=	300	Hauerschichten;
30 Abbauhämmer	=	870	„
1 Großschrämmaschine	=	938	„
Rutschenmotoren	=	534	„
Summe		2642	Hauerschichten.

Die Strebbelegschaft von 60 Mann verfährt in einem Jahre 300 · 60 = 18000 Schichten (das Jahr zu 300 Schichten angenommen).

Die Berechnung des Strebberichtigungsfaktors erfolgt nunmehr nach der vorgeschlagenen Formel:

$$f = \frac{Vs}{Vs + Gs} = \frac{18000}{18000 + 2642} = \frac{18000}{20642} = 0{,}872.$$

Ist der Strebförderanteil 2,8 t, so erhalten wir den Förderanteil unter Berücksichtigung des Mechanisierungsgrades, indem wir 2,8 mit 0,872 multiplizieren = 2,441 t.

Bei der Berechnung des Berichtigungsfaktors für den Untertagebetrieb (Untertageförderanteil) muß man dagegen die Maschinenbetriebskosten in Durchschnittslohnschichten umrechnen. Denn durch die Mechanisierung der verschiedensten Arbeitsvorgänge, vor allen Dingen auch der Förderung, werden nicht nur Hauer, sondern auch andere Arbeiter (Förderleute usw.) erspart. Außerdem kennt man den Anteil der hoch und niedrig bezahlten Leute an der Arbeitsersparnis nicht. Demnach lautet die Formel zur Berechnung des Berichtigungsfaktors für den Untertagebetrieb:

$$f = \frac{\text{Gesamtlohnschichten}}{\text{Gesamtlohnschichten} + \text{Maschinenbetriebsk. umger. in Durchschnittslohnschichten.}}$$

Setzt man wiederum für die Maschinenbetriebskosten umgerechnet in Durchschnittslohnschichten (ideelle Durchschnittslohnschichten) Gs, für die gesamten verfahrenen Schichten Vs, so lautet die Formel:

$$f = \frac{Vs}{Vs + Gs}.$$

So entsprechen beispielsweise bei einem untertägigen Durchschnittslohn von 7,38 Mk. im Jahre 1932:

1 Bohrhammer	bei	201 ℳ.	jährl.	Gesamtbetr.-Kosten	27	Durchschnittslohn-schichten.
1 Drehbohrmasch.	„	206 ℳ.	„	„	28	„
1 Abbauhammer	„	229 ℳ	„	„	31	„
1 Säulenschräm-maschine	„	793 ℳ.	„	„	109	„
1 Grossschrämm.	„	7409 ℳ	„	„	1015	„
1 Kohlenschneid.	„	3540 ℳ	„	„	485	„
1 Rutschenmotor	„	2128 ℳ.	„	„	291	„
1 Lademaschine Butlerschaufel	„	4884 ℳ	„	„	669	„
1 Schrapper	„	6110 ℳ	„	„	844	„
1 Streckenhaspel	„	1007 ℳ	„	„	138	„
1 Stapelhaspel	„	1920 ℳ	„	„	263	„
1 Akku-Lok.	„	8736 ℳ	„	„	1196	„
1 Benzollok.	„	8032 ℳ	„	„	1100	„
1 Dieselllok.	„	10760 ℳ	„	„	1474	„
1 Fahrdrahtlok.	„	12664 ℳ	„	„	1735	„
1 Aufschiebevorr.	„	739 ℳ	„	„	101	„

Beispiel:

Hat eine größere Zeche:

250 Bohrhämmer,
859 Abbauhämmer,
3 Kohlenschneider,
8 Säulenschrämmaschinen,
8 Großschrämmaschinen,
60 Rutschenmotoren,
2 Lademaschinen, (Butlerschaufel)
3 Schrapper,
20 Streckenhäspel,
10 Stapelhäspel,
5 Akku.-Lokomotiven,
6 Fahrdrahtlokomotiven,
1 Benzollokomotive

im Betriebe, so entsprechen die jährlichen Gesamtbetriebskosten aller dieser Maschinen 88 036 Durchschnittslohnschichten. Beträgt die Belegschaft dieser Zeche ohne Nebenbetriebe 2100 Mann, so werden von diesen in einem Jahre 2100 · 300 = 630 000 Schichten verfahren (das Jahr zu 300 Schichten angenommen).

Mit dem Berichtigungsfaktor:

$$f = \frac{Vs}{Vs + Gs} = \frac{630000}{630000 + 88036} = 0{,}87.$$

ist der tatsächliche Förderanteil von 1,86 t zu multiplizieren, um den berichtigten Förderanteil = 1,618 t zu erhalten.

Nimmt man den reziproken Wert des für diese Zeche errechneten Berichtigungsfaktor von 0,87 = 1,15, so erhält man neben dem berichtigten Förderanteil eine gute Kennziffer für den Betrieb. Denn der reziproke Wert des Berichtigungsfaktors (im folgenden immer Mechanisierungsgrad genannt) zeigt an, wie groß der Maschineneinsatz auf der Zeche ist. Je mehr sich nämlich der Mechanisierungsgrad von der Zahl 1 entfernt, umso stärker war die Mechanisierung. Bei 1 hat demnach überhaupt kein Maschineneinsatz stattgefunden. Im allgemeinen wird im Steinkohlenbergbau je nach der Mechanisierung im Untertagebetrieb der Mechanisierungsgrad zwischen 1 und 1,6 liegen. (1,6 bei einem Berichtigungsfaktor von 0,625, der nach meinen Berechnungen kaum von einer Zeche bisher erreicht wurde).

Durch die Einführung des Berichtigungsfaktors und des Mechanisierungsgrades wird eine größere Vergleichsfähigkeit der einzelnen

Förderanteile erreicht und zwar nicht nur in technischer, sondern auch in wirtschaftlicher Hinsicht. Durch den Berichtigungsfaktor werden jetzt die durch die Mechanisierung übernommenen Sonderkosten berücksichtigt; der Mechanisierungsgrad dagegen zeigt, wieweit die Mechanisierung fortgeschritten ist. Beide Kennziffern können als ein guter Maßstab für den Vergleich mit anderen Betrieben angesehen werden, weil sie eine klare Vorstellung über die Höhe des investierten Maschinenkapitales im Vergleich zur Belegschaft geben, und weil man annehmen kann, daß — von Ausnahmen abgesehen — die Art der Mechanisierung in den einzelnen Werken eines Bergbaureviers annähernd die gleiche ist.

Da die Löhne als wichtigstes Selbstkostenelement im Kohlenbergbau bekannt sind, kann nun die Höhe des berichtigten Förderanteils innerhalb gewisser Grenzen als Maßstab der Wettbewerbsfähigkeit einzelner Betriebe und Reviere angesehen werden, zumal die durch die Mechanisierung entstandenen zusätzlichen Kosten durch den Berichtigungsfaktor berücksichtigt werden. Mithin kann man jetzt mit Recht behaupten, daß dem Förderanteil als Kennziffer diese Bedeutung zukommt, die er schon vor dem Kriege besessen hatte.

E. Durchgeführte Beispiele.

Überprüft man nach obigen Überlegungen die Leistungszahlen des Ruhrbezirks, dann wird man feststellen müssen, daß ein wesentlich anderes Bild herauskommt. Um einigermaßen brauchbare Unterlagen zu erhalten, wurden zunächst 6 Zechen aus dem rheinisch-westfälischen Kohlenrevier untersucht. Es wurden mit Absicht Zechen mit flacher (0—25°), halbflacher (25—35°) und steiler (35—90°) Lagerung ausgewählt, da die erwähnten Lagerungsgruppen mehr oder weniger stark von einander abweichende Abbauarten bedingen, die ihrerseits wiederum von Einfluß auf die Kohlengewinnung und den Maschineneinsatz sind.

Die Untersuchung erstreckt sich nur auf den Untertagebetrieb, weil dabei die größtmöglichste Genauigkeit zu erzielen ist. Bei der eigentlichen Kohlengewinnung dieser Zechen hat sich am meisten der Abbauhammer durchsetzen können, da durch diese Maschine mehr als 90% der geförderten Kohlen gewonnen werden. Ihm gegenüber ist die

Schrämmaschine in den Hintergrund getreten, obwohl sie als eine ganz hervorragende Gewinnungsmaschine zu bezeichnen ist. Das liegt daran, daß die Organisation eines Schrämbetriebes nicht einfach ist. Dafür bietet die Schrämmaschine aber, abgesehen davon, daß sie die nachfolgende Hereingewinnung der Kohle außerordentlich erleichtert, den Vorteil, eine ausgezeichnete Schrittmacherin der gesamten Arbeitsvorgänge zu sein. Neben der mit der Schrämmaschine erreichbaren hohen Hackenleistung erzielt man auch in der Mehrzahl der Fälle einen günstigen Einfluß auf den Stück- und Grobkohlenanfall.

Bei der Beförderung der Kohle im Abbau dieser Zechen behauptet die Rutsche nach wie vor das Feld. Zur Mechanisierung der Abbaustreckenförderung haben sich Akkumulatorenlokomotiven neben Schlepperhäspeln gut eingeführt. In der Hauptstreckenförderung werden in erster Linie Fahrdrahtlokomotiven benutzt, im geringen Umfang Akku-, Benzol- und Diesellokomotiven.

Die Untersuchung der Zechen erstreckte sich zunächst auf die Erfassung der in der Jahren 1913 und 1925 bis 1931 im Betriebe vorhandenen Maschinen (ohne Reserve). Die Zeit 1914 bis 1924 ist wegen der anormalen Verhältnisse nicht berücksichtigt worden. Sodann wurden die Maschinenbetriebskosten in Durchschnittslohnschichten (ideelle Durchschnittslohnschichten) umgerechnet (Gs in den folgenden Zahlentafeln). Die Umrechnung der Gesamtbetriebskosten einer jeden Maschine in Durchschnittslohnschichten ist auf Seite 21 zusammengestellt. Die Zahlentafeln 4—9 veranschaulichen die in den Untertagebetrieben der Zechen „A, B, C, D, E, F“ vorhandenen wichtigsten Maschinen und ihre ideellen Durchschnittslohnschichten (Gs).

Zahlentafel 4:

Maschinen und ihre ideellen Schichten im Untertagebetrieb der Zeche

A. (flach)

Maschinenart	1913		1925		1926		1927		1928		1929		1930		1931	
	Stück	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs
Bohrhämmer	47	1269	136	3672	156	4212	186	5022	144	3888	166	4482	95	2565	89	2403
Drehbohrmasch.	-		13	364	16	448	16	448	13	364	13	364	9	252	-	
Abbauhämmer	-		42	1302	82	2542	275	8525	345	10695	542	16802	336	10416	348	10788
Großschrämm.	8	8120	7	7105	4	4060	4	4060	2	2030	2	2030	2	2030	2	2030
Säulenschrämm.	-		-		6	654	6	654	-		-		-		-	
Kohlenschneider	-		-		2	970	2	970	5	2425	5	2425	5	2425	3	1455
Abbaustreckenh.	36	4968	106	14628	121	16698	113	15594	143	19734	159	21942	119	16422	122	16836
Stapelhäspel	41	10783	23	6049	21	5523	23	6049	23	6049	22	5786	21	5523	21	5523
Akku.-Lok.	-		-		-		-		-		-		-		-	
Fahrdraht-Lok.	13	22555	15	26025	16	27760	16	27760	16	27760	18	31230	18	31230	18	31230
Benzol-Lok.	-		-		-		-		-		-		-		-	
Diesel-Lok.	-		-		-		-		-		-		-		-	
Rutschenmotor.	-		31	9021	36	10476	34	9894	49	14259	48	13968	48	13968	48	13968
Aufschiebevorr.	-		-		-		-		-		-		-		4	404
Summe	145	47695	373	68166	460	73343	675	78976	740	87204	975	99029	653	84831	655	84637

Zahlentafel 5:

Maschinen und ihre ideellen Schichten im Untertagebetrieb der Zeche

B. (flach)

Maschinenart	1913		1925		1926		1927		1928		1929		1930		1931	
	Stück	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs
Bohrhämmer	51	1377	-	-	153	4131	198	5346	197	5319	271	7317	234	6318	219	5913
Drehbohrmasch.	-		-	-	-		10	280	11	308	26	728	34	952	27	756
Abbauhämmer	-		-	-	269	8339	497	15407	555	17205	752	23312	624	19344	570	17670
Großschrämm.	-		-	-	11	11165	11	11165	12	12180	1	1015	1	1015	9	9135
Säulenschrämm.	-		-	-	-		6	654	4	436	4	436	3	327	-	
Kohlenschneider	-		-	-	2	970	3	1455	3	1455	3	1455	3	1455	3	1455
Abbaustreckenh.	-		-	-	151	20838	169	23322	118	16284	138	19044	143	19734	93	12834
Stapelhäspel	16	4208	-	-	21	5523	23	6049	28	7364	35	9205	39	10257	39	10257
Akku.-Lok.	-		-	-	-		-		2	2392	2	2392	2	2392	3	3588
Fahrdraht-Lok.	6	10410	-	-	9	15615	9	15615	11	19085	15	26025	15	26025	15	26027
Benzol-Lok.	-		-	-	-		-		-		-		-		-	
Diesel-Lok.	-		-	-	-		-		-		-		-		3	4422
Rutschenmotor.	18	5238	-	-	48	13968	66	19206	60	17460	73	21243	80	23280	63	18333
Aufschiebevorr.	-		-	-	1	101	1	101	10	1010	12	1212	19	1919	22	2222
Summe	91	21233	-	-	665	80650	993	98600	1011	100498	1332	113384	1197	113018	1066	112610

Zahlentafel 6:

Maschinen und ihre ideellen Schichten im Untertagebetrieb der Zeche
C. (halbflach)

Maschinenart	1913		1925		1926		1927		1928		1929		1930		1931	
	Stück	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs
Bohrhämmer	110	2970	360	9720	451	12177	524	14148	519	14013	488	13176	459	12393	415	11205
Drehbohrmasch.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1	28	1	28
Abbauhämmer	10	310	589	18259	899	27869	1162	36022	1192	36952	1240	38440	1187	36797	1044	32364
Großschrämm.	6	6090	10	10150	10	10150	10	10150	11	11165	12	12180	14	14210	16	16240
Säulenschrämm.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Kohlenschneider	–		–		–		–		–		–		1	485	1	485
Streckenhäspel	–		20	2760	37	5106	65	8970	81	11178	86	11868	83	11454	83	11454
Stapelhäspel	15	3945	29	7627	29	7627	31	8153	32	8416	31	8153	32	8416	32	8416
Akku.-Lok.	4	4784	–		–		–		–		12	14352	17	20332	21	25116
Fahrdraht-Lok.	6	10410	22	38170	22	38170	22	38170	22	38170	22	38170	22	38170	22	38170
Benzol-Lok.	2	2200	–		–		–		–		–		–		–	
Diesel-Lok.	–		–		–		–		–		1	1474	2	2948	2	2948
Rutschenmotor.	23	6893	36	10476	43	12513	48	13968	58	16878	61	17751	66	19206	68	19788
Aufschiebevorr.	–		8	808	10	1010	22	2222	33	3333	51	5151	52	5252	53	5353
Summe	176	37402	1074	97970	1501	114622	1884	131803	1948	140105	2004	160715	1936	169691	1758	171567

Zahlentafel 7:

Maschinen und ihre ideellen Schichten im Untertagebetrieb der Zeche
D. (halbflach)

Maschinenart / Stück	1913		1925		1926		1927		1928		1929		1930		1931	
	Stück	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs
Bohrhämmer	66	1782	400	10800	379	10233	261	7047	286	7722	384	10368	416	11232	204	5508
Drehbohrmasch.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abbauhämmer	-	-	720	22320	968	30008	1020	31620	1340	41540	1560	48360	1381	42811	674	20894
Großschrämm.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Säulenschrämm.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kohlenschneider	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Streckenhäspel	165	22770	287	39606	243	33534	144	19872	132	18216	98	13524	71	9798	58	8004
Stapelhäspel	-	-	-	-	-	-	97	25511	80	21040	87	22881	61	16043	64	16832
Akku.-Lok.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fahrdraht-Lok.	29	50315	37	64195	36	62460	34	58990	33	57255	28	48580	21	36435	19	32965
Benzol-Lok.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Diesel-Lok.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1474	-	-
Rutschenmotor.	54	15714	182	52962	130	37830	138	40158	69	20079	60	17460	63	18333	50	14550
Aufschiebevorr.	-	-	-	-	4	404	10	1010	12	1212	12	1212	21	2121	13	1313
Summe	314	90581	1626	189883	1760	174489	1704	184208	1952	167064	2229	162385	2035	138247	1082	100066

Zahlentafel 8:

Maschinen und ihre ideellen Schichten im Untertagebetrieb der Zeche

E. (steil)

Maschinenart	1913		1925		1926		1927		1928		1929		1930		1931	
	Stück	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs
Bohrhämmer	81	2185	228	6156	255	6885	315	8505	325	8775	347	9369	264	7128	208	5616
Drehbohrmasch.	-	-	12	336	12	336	12	336	16	448	15	420	15	420	13	364
Abbauhämmer	2	62	430	13330	590	18290	594	18414	587	18197	545	16895	460	14260	386	11966
Großschrämm.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Säulenschrämm.	-	-	-	-	1	109	3	327	3	327	3	327	3	327	3	327
Kohlenschneider	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Streckenhäspel	-	-	29	4002	46	6348	93	12834	113	15594	144	19872	167	23046	173	23874
Stapelhäspel	18	4734	20	5260	25	6575	26	6838	26	6838	28	7364	28	7364	28	7364
Akku.-Lok.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fahrdraht-Lok.	2	3470	7	12145	7	12145	8	13880	8	13880	8	13880	8	13880	8	13880
Benzol-Lok.	-		5	5500	5	5500	5	5500	5	5500	5	5500	5	5500	5	5500
Diesel-Lok.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rutschenmotoren	-	-	2	582	2	582	3	873	3	873	3	873	4	1164	4	1164
Aufschiebevorr.	-	-	-	-	1	101	4	404	8	808	12	1212	12	1212	12	1212
Summe	103	10451	733	47311	944	56871	1063	67911	1094	71240	1110	75712	967	74301	840	71267

Zahlentafel 9:

Maschinen und ihre ideellen Schichten im Untertagebetrieb der Zeche

F. (steil)

Maschinenart	1913		1925		1926		1927		1928		1929		1930		1931	
	Stück	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs
Bohrhämmer	-	-	184	4968	170	4590	161	4347	152	4104	137	3699	137	3699	134	3618
Drehbohrmasch.	-	-	2	56	2	56	-	-	2	56	2	56	2	56	2	56
Abbauhämmer	-	-	44	1364	129	3999	208	6448	274	8494	313	9703	299	9269	290	8990
Großschrämm.	-	-	-		-		-		-		-		-		-	
Säulenschrämm.	-	-	-		-		-		-		-		-		-	
Kohlenschneider	-	-	-		-		-		-		-		-		-	
Streckenhäspel	-	-	4	552	4	552	4	552	9	1242	20	2760	38	5244	39	5382
Stapelhäspel	-	-	36	9468	30	7890	30	7890	27	7101	26	6838	26	6838	22	5786
Akku.-Lok.	-	-	-		3	3588	3	3588	3	3588	4	4784	4	4784	4	4784
Fahrdraht-Lok.	-	-	11	19085	11	19085	11	19085	11	19085	11	19085	11	19085	11	19085
Benzol-Lok.	-	-	-		-		-		-		-		-		-	
Diesel-Lok.	-	-	-		-		-		-		-		-		-	
Rutschenmotor.	-	-	-		3	873	-		-		-		-		-	
Aufschiebevorr.	-	-	-		-		-		-		-		-		-	
Summe	-	-	281	35493	352	40633	417	41910	478	43670	513	46925	517	48975	502	47701

Zahlentafel 10:

Maschinen und ihre ideellen Schichten im Untertagebetrieb des gesamten rheinisch-westfälischen Kohlenreviers.

Maschinenart	1913		1926		1927		1928		1929		1930		1931	
	Stück	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs
Bohrhämmer	11656	314712	36100	974700	37681	1017387	35909	969543	34419	929313	29118	786186	21464	579528
Drehbohrmasch.	37	1036	1918	53704	1841	51548	918	25704	1108	31024	980	27440	636	17808
Abbauhämmer	217	6727	54387	1685997	71876	2228156	81383	2522873	88252	2735812	78496	2433376	61323	1901013
Großschrämm.	15	15225	712	722680	570	578550	421	427315	486	493290	437	443555	402	408030
Säulenschrämm.	265	28885	795	86655	657	71613	567	61803	512	55808	289	31501	256	27904
Kohlenschneider	-	-	311	150835	309	149865	196	95060	130	63050	133	64505	67	32495
Streckenhäspel	-	-	10894	1503372	10746	1482948	6859	918342	7970	1099860	8262	1140156	7600	1048800
Stapelhäspel	2890	760070	4993	1313159	5328	1401264	4975	1308425	8253	2170539	7035	1850205	5525	1453075
Akku.-Lok.	56	66976	164	196144	78	93288	121	144716	140	167440	246	294216	188	224848
Fahrdraht-Lok.	698	1211030	1262	2189570	1209	2097615	1490	2585150	1484	2574740	1525	2645875	1377	2389095
Benzol-Lok.	522	574200	311	342100	218	239800	291	320100	276	303600	227	249700	200	220000
Diesel-Lok.	-		-		-		10	14740	24	35376	51	75174	57	84018
Schrapper	-		-		-		-		10	8440	20	16880	25	21100
Lademaschinen	-		-		130	86970	12	8028	22	14718	24	16056	18	12042
Rutschenmotor.	1922	559302	7660	2229060	8477	2466807	8172	2378052	8465	2463315	7893	2296863	6216	1808856
Aufschiebevorr.	-		211	21311	568	57368	1002	101202	1501	151601	1768	178568	2052	207252
Summe	18278	3538163	119718	11469287	139688	12023179	142126	11881653	153052	13297926	136504	12550256	107406	10435864

Mit dem Berichtigungsfaktor $f = \frac{Vs}{Vs + Gs}$ sind die tatsächlichen Förderanteile zu multiplizieren, um den berichtigten Förderanteil zu erhalten. In der Zahlentafel 11 ist der Berichtigungsfaktor und der berichtigte Förderanteil der 6 Zechen (Untertagebetrieb) errechnet. Darin bedeuten: f = Berichtigungsfaktor, a = Förderanteil, ba = berichtigter Förderanteil, $ba = f \cdot a$.

Da es für den Vergleich von Bedeutung ist, den Maschineneinsatz, die Maschinenkosten und ihren Einfluß auf den Förderanteil im ganzen rheinisch-westfälischen Kohlenrevier kennen zu lernen, wurden dieselben Berechnungen auch für den Untertagebetrieb der rheinisch-westfälischen Zechen insgesamt durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den Zahlentafeln 10 und 12 zusammengestellt. In den nachfolgenden Abbildungen 1—7 ist der Einfluß der Maschinenkosten auf den Förderanteil schaubildlich dargestellt. Die schwarzen Kurven stellen darin den Förderanteil in üblicher Berechnungsweise dar, die strich-punktierten Kurven den mit dem Maschineneinsatz berichtigten Förderanteil. Der Unterschied, die in den Abbildungen geschraffte Fläche, stellt den Maschineneinsatz oder die ideellen Durchschnittslohnschichten dar.

Auswertung: Die Zahlentafeln 4—10 zeigen fast übereinstimmend, daß im Jahre 1929 die Mechanisierung ihren Höhepunkt erreicht hat. In den nachfolgenden Jahren ist ein merklicher Rückgang eingetreten. Der Grund hierfür ist zunächst darin zu erblicken, daß die Belegschaft wegen der Absatzstockung stark abgenommen hat, demzufolge auch weniger Maschinen gebraucht wurden. Außerdem wurden aber auch mit Absicht weniger Maschinen eingesetzt, um nicht noch mehr Leute entlassen zu müssen. An dem Rückgang sind fast alle Maschinengattungen beteiligt.

In welchem Maße die Maschinenkosten den Förderanteil beeinflussen, zeigen die Zahlentafeln 11 und 12 und die Abbildungen 1—7. Der Einfluß der Maschinenkosten auf den Förderanteil wird bei Belegschaftszunahme — also steigenden Lohnkosten — geringer, dagegen bei Belegschaftsabnahme — also fallenden Lohnkosten — größer. Die Art der Errechnung der ideellen Durchschnittslohnschichten und des Berichtigungsfaktors f läßt demnach auch die Wirtschaftlichkeit des Maschineneinsatzes erkennen. Bei einem hohen Lohn errechnen sich wenig ideelle Durchschnittslohnschichten, der Berichtigungsfaktor f wird günstig und gibt einen Anreiz zum Ersatz des Mannes durch die Maschine. Ein niedrigerer Lohn dagegen erhöht die ideellen Durchschnittslohnschichten, der Berichtigungsfaktor f wird ungünstig,

Zahlentafel 11:

Errechnung des Berichtigungsfaktors f, des berichtigten Förderanteils ba und des Mechanisierungsgrades mg für den Untertagebetrieb der Zechen:

	A						B						C					
Jahr	Mann	Jährl. Schicht.	a	f	ba	mg	Mann	Jährl. Schicht.	a	f	ba	mg	Mann	Jährl. Schicht	a	f	ba	mg
			t		t				t		t						t	
1913	1799	539700	1.20	0.918	1.101	1.09	1190	357000	1.178	0.943	1.11	1.061	2614	784200	1.017	0.954	0.97	1.031
25	1248	374400	1.437	0.845	1.214	1.183	1161	348300	-	-	-	-	3168	950800	1.173	0.906	1.062	1.11
26	1284	379200	1.619	0.837	1.355	1.195	1534	460200	1.015	0.851	0.863	1.18	3285	985500	1.274	0.895	1.140	1.118
27	1299	389700	1.648	0.831	1.369	1.204	1401	420300	1.440	0.81	1.166	1.235	3648	1094400	1.399	0.892	1.247	1.122
28	1255	376500	1.734	0.811	1.406	1.234	1433	429900	1.562	0.81	1.265	1.235	3405	1021500	1.371	0.879	1.205	1.138
29	1362	408600	1.782	0.804	1.432	1.244	1461	438300	1.533	0.794	1.217	1.26	3512	1053600	1.406	0.868	1.220	1.153
30	1216	364800	1.822	0.811	1.477	1.234	1409	422700	1.592	0.789	1.256	1.268	2948	884400	1.607	0.839	1.348	1.192
31	977	293100	2.037	0.776	1.580	1.29	1162	348600	2.104	0.755	1.588	1.325	2016	604800	1.856	0.778	1.443	1.29

	D						E						F					
	Mann	Jährl. Schicht.	a	f	ba	mg	Mann	Jährl. Schicht.	a	f	ba	mg	Mann	Jährl. Schicht.	a	f	ba	mg
			t		t				t		t				t		t	
1913	4532	1359600	1.27	0.937	1.189	1.07	1060	318000	0.90	0.968	0.871	1.033	1373	411900	1.218	-	1.218	-
25	3968	1190400	1.32	0.862	1.137	1.161	1154	346200	1.341	0.879	1.178	1.138	883	264900	1.403	0.881	1.236	1.136
26	4132	1239600	1.41	0.876	1.235	1.143	1401	420300	1.395	0.88	1.227	1.14	921	276300	1.466	0.871	1.276	1.149
27	4085	1225500	1.37	0.869	1.19	1.153	1608	482400	1.359	0.876	1.190	1.143	948	284400	1.430	0.871	1.245	1.149
28	3804	1141200	1.38	0.872	1.212	1.15	1539	461700	1.434	0.866	1.241	1.155	817	245100	1.646	0.848	1.395	1.18
29	3611	1083300	1.58	0.869	1.373	1.153	1536	460800	1.439	0.858	1.234	1.166	852	255600	1.812	0.844	1.529	1.185
30	3045	913500	1.77	0.868	1.536	1.153	1349	404700	1.548	0.844	1.306	1.185	729	218700	1.953	0.813	1.587	1.231
31	2242	672600	2.03	0.87	1.766	1.15	1026	307800	1.733	0.811	1.405	1.234	638	191400	2.318	0.80	1.854	1.25

Zahlentafel 12:

Errechnung des Berichtigungsfaktors f, des berichtigten Förderanteils ba und des Mechanisierungsgrades mg für den Untertagebetrieb sämtlicher rheinisch-westfälischer Zechen.

Jahr	Mann	Jährl. Schicht.	a	f	ba	Abf. in % ba geg. a	mg
			t		t		
1913	300917	90275100	1.183	0.962	1.138	3.8 %	1.04
1926	255772	76731600	1.375	0.869	1.193	13.3 %	1.16
1927	273888	82166400	1.386	0.872	1.208	12.9 %	1.15
1928	254832	76449600	1.463	0.865	1.265	13.6 %	1.157
1929	257396	77218800	1.557	0.853	1.328	14.8 %	1.173
1930	207997	62399100	1.676	0.832	1.394	16.9 %	1.202
1931	147223	44166900	1.888	0.808	1.525	19.3 %	1.24

drückt damit auf die Leistung und nimmt den Anreiz zum Einsatz von Maschinen.

Überprüft man die Leistungszahlen der 6 Zechen und des gesamten rheinisch-westfälischen Kohlenreviers, so wird man feststellen müssen, daß die sehr beachtliche Leistungssteigerung zu einem großen Teil durch den Maschineneinsatz aufgezehrt wird. So beträgt z. B. im gesamten rheinisch-westfälischen Kohlenrevier der Leistungsabfall im Jahre 1931 über 19%, während es im Jahre 1913 nur 3,8% waren. Für die anderen Jahre ist der prozentuale Anteil in der Zahlentafel 12 ebenfalls errechnet.

Ein Vergleich der Abbildungen und Zahlentafeln zeigt ferner, daß der Maschineneinsatz auf den einzelnen Zechen unterschiedlich war. Am stärksten war er wohl auf der Zeche A mit flacher Lagerung. Verhältnismäßig schwach war der Maschineneinsatz auf Zechen mit halbflacher Lagerung, während die Zechen mit steiler Lagerung wieder mehr bezw. teuerere Maschinen eingesetzt haben.

Alle Abbildungen zeigen übereinstimmend den geringen Wert des Maschineneinsatzes im Jahre 1913, dann eine immer stärker werdende Zunahme, die umso größer wird, je mehr die Belegschaft abnimmt.

Aus den Abbildungen kann man den Zusammenhang von Mechanisierung und Leistungssteigerung erkennen. Denn man sieht daraus, daß der Erfolg der Mechanisierung nicht von ihr allein, sondern noch von anderen Einflüssen abhängt. So sei auf Zeche D verwiesen, wo

Einfluß der Maschinenkosten auf den Förderanteil der Zeche:

A (flach)

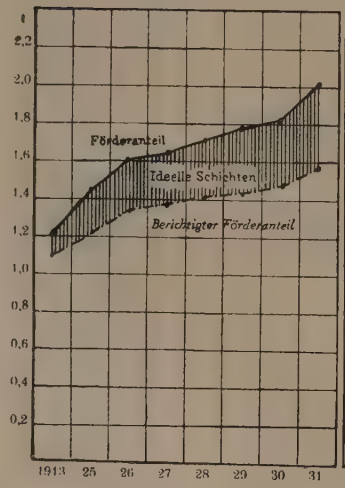

Abb. 1.

B (flach)

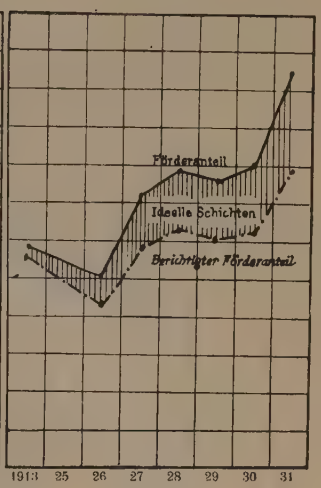

Abb. 2.

C (halbflach)

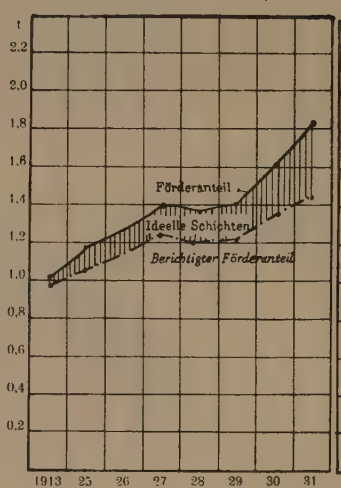

Abb. 3.

D (halbflach)

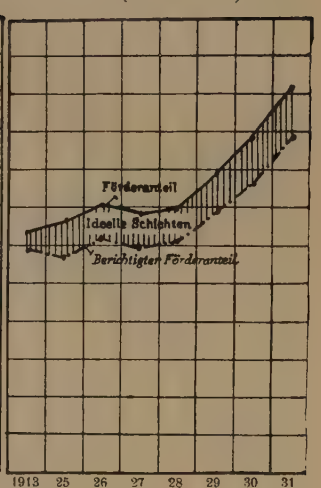

Abb. 4.

die Mechanisierung seit 1925 etwa konstant geblieben ist (siehe Zahlentafel 7 und Abbildung 4) und doch ein kleiner Anstieg des Förderanteils zu verzeichnen ist.

Einfluß der Maschinenkosten auf den Förderanteil der Zeche:

E (steil) F (steil) Gesamtes rhein.-westf. Kohlenrevier

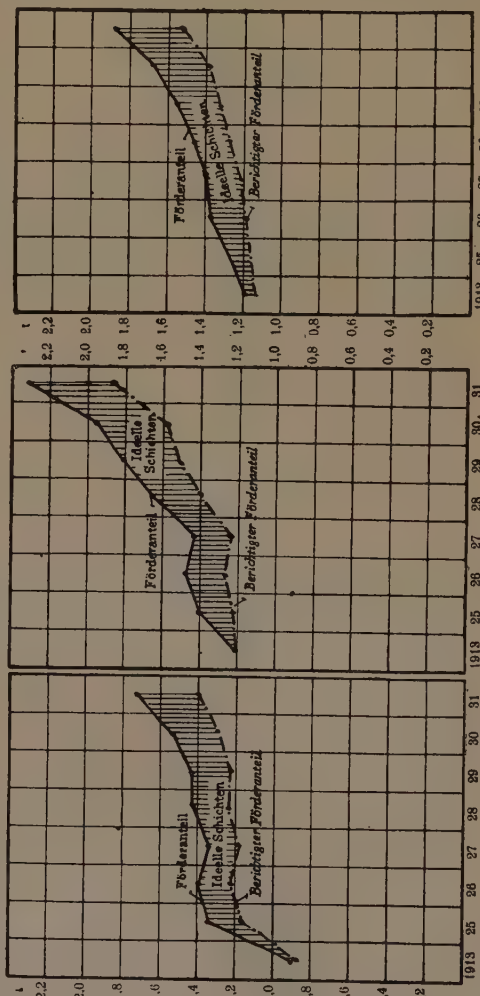

Abb. 5. Abb. 6. Abb. 7.

Neben der Mechanisierung ist der Förderanteil maßgebend durch die Betriebszusammenfassung und durch verschiedene damit zusammenhängende organisatorische Maßnahmen beeinflußt worden. Von letzteren Maßnahmen muß die Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Fördermittel als die wichtigste bezeichnet werden, ohne die die Betriebszusammenfassung nicht durchführbar gewesen wäre.

Schaubildl. Darstellung der Betriebszusammenfassung und Leistung auf der Zeche:

B (flach)

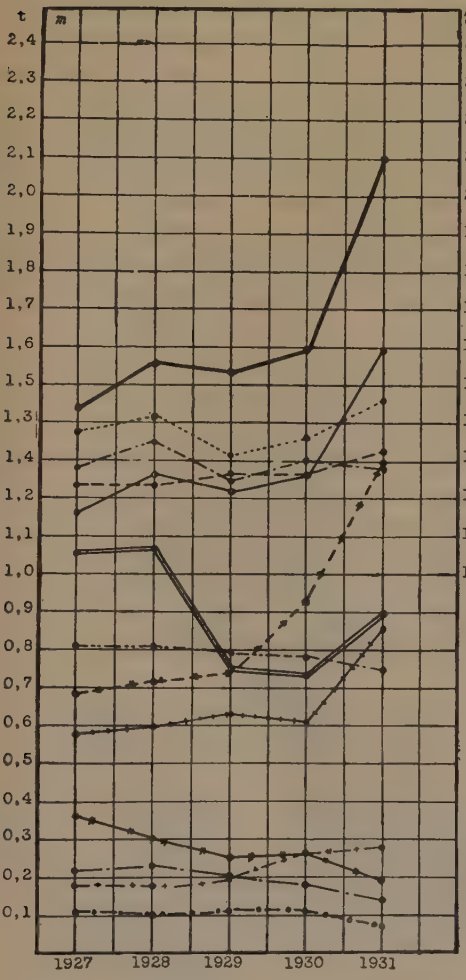

Abb. 8.

C (halbsteil)

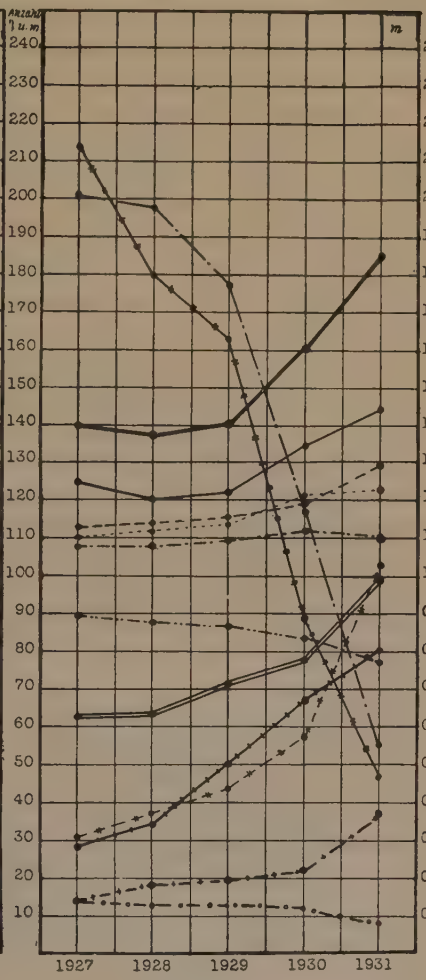

Abb. 9.

- Zahl der Abbaubetriebspunkte
- Zahl der Abbaustrecken
- Zahl der gebauten Flöze
- Arbeitstägliche Förderung je Abbaubetriebspunkt in t
- Mittlere Belegung je Abbaubetriebspunkt
- Mittlerer Abbaufortschritt je Abbaubetriebspunkt in m
- Mittlere flache Bauhöhle je Abbaubetriebspunkt in m
- Berichtigungsfaktor
- Mittlere Flözmächtigkeit in m
- Mittlere gewogene Flözmächtigkeit in m
- Mechanisierungsgrad
- Berichtigter Förderanteil
- Förderanteil in t

Die Betriebszusammenfassung hat bewirkt, daß eine Verminderung an Streckenvortriebshauern und eine Ersparnis an Fördermannschaften eingetreten ist. Die mit der Vergrößerung der flachen Bauhöhe verbundene Verkürzung des Streckennetzes hat bei gleichzeitiger Einführung besserer Ausbauarten die Streckenunterhaltungskosten und somit die Anzahl der Reparaturhauer eingeschränkt.

Des weiteren hat die mit der Betriebszusammenfassung verbundene Teilung der Arbeitsvorgänge: Hereingewinnen der Kohle, Einbringen des Bergeversatzes und Umlegen des Strebfördermittels auf drei verschiedene Schichten sehr zur Erhöhung der Strebleistung beigetragen.

Von den mittelbaren Vorteilen der Betriebszusammenfassung ist die außerordentliche Bedeutung des schnellen Abbaufortschrittes für die Erleichterung der Hereingewinnung der Kohle hervorzuheben.

Die angeführten Maßnahmen haben sich auf den einzelnen Zechen verschieden ausgewirkt, sodaß sich im allgemeinen nicht sagen läßt, welche von ihnen (den Maßnahmen) den Hauptanteil an der Steigerung des Schichtförderanteils haben. Trotzdem kann man mit Recht behaupten, daß die Betriebszusammenfassung nur möglich war, durch einen dementsprechenden Maschineneinsatz. Ohne weitgehende Mechanisierung einer Reihe von Arbeitsvorgängen wären die Erfolge der Betriebszusammenfassung nicht denkbar. Anderseits würde aber auch die Ausnutzung der Maschine ohne Betriebszusammenfassung sehr viel ungünstiger sein. Zwischen beiden besteht eben eine Art Wechselwirkung.

Überdies steigen bei sachkundiger Anwendung und Ausnutzung der Maschine und des technischen Fortschrittes die innere Leistungsfähigkeit und die Sicherheit der Betriebe.

Mechanisierung und Betriebszusammenfassung haben demnach zur Steigerung des Schichtförderanteils beigetragen.

Eine kurze Erläuterung ihrer gegenseitigen Beeinflussung an Hand von Beispielen wird jedoch erwünscht sein. Zu diesem Zwecke wurde die Entwicklung zweier Zechen mit flacher (Zeche B) und halbsteiler (Zeche C) Lagerung während eines Zeitraumes von 5 Jahren (1927—1931) untersucht.

Die Ergebnisse sind in den Zahlentafeln 13 und 14 und Abb. 8 und 9 zusammengefaßt. Man sieht zunächst die wechselnde Größe der Tagesförderung, die besonders auf der Zeche C im letzten Jahre wegen Absatzmangels so beschränkt worden ist, daß sich der Erfolg der Betriebszusammenfassung nicht mehr voll auswirken konnte.

Planmäßig ist innerhalb der 5 Jahre die Zahl der Abbaubetriebspunkte und damit auch die Zahl der Abbaustrecken auf beiden Zechen gesunken. Beim Vergleich der Abbaustreckenzahlen fällt Zeche C durch die hohe Zahl der Abbaustrecken auf. Dies hat jedoch seinen Grund darin, daß Zeche C als Doppelschachtanlage zum Teil in ganz steilen Flözen baut. In diesen Flözen ist die mittlere flache Bauhöhe 50—60 m, während sie in den flachen und halbsteilen Flözen 120—140 m beträgt. Die im Durchschnitt der Ruhrzechen sehr niedrige Zahl der Abbaustrecken auf Zeche B ist dadurch bedingt, daß hier schon in den früheren Jahren stark konzentriert wurde und außerdem überwiegend die mächtigeren flachgelagerten Flöze abgebaut werden. (s. mittlere gewogene Flözmächtigkeit und arbeitstägliche Förderung je Abbaubetriebspunkt).

Zahlentafel 13:

Betriebszusammenfassung und Leistung auf der Zeche B. (flach)

	1927	1928	1929	1930	1931
Förderung in t/Tag	2017	2238	2239	2243	2444
Gesamtbelegschaft	1401	1433	1461	1409	1162
Zahl d. Abbaubetriebspunkte	36	30	25	26	19
Mittl. fl. Bauhöhe je Abbaubetrpkt. in m	106	107	75	73	89
Mittl. Abbaufortschritt " " in m	0.58	0.60	0.63	0.61	0.85
Arbeitstgl. Förderung " " in t	69	72	74	93	130
Mittl. Belegung je Abbaubetriebspkt.	18	18	20	26	28
Kohlenhauerschichten je Tag					
a) im Abbau	821	834	906	757	592
b) in der Vorrichtung	78	84	96	141	68
Zahl der Abbaustrecken	22	23	20	18	14
Mittl. Flözmächtigkeit in m	1.29	1.35	1.25	1.30	1.29
Gewog. mittl. Flözmächtigkeit in m	1.38	1.42	1.32	1.36	1.46
Zahl der gebauten Flöze	11	10	12	12	7
Kohlenhauerförderanteil in t/Sch.	2.815	2.308	2.15	2.962	4.113
Untertageförderanteil in t/Sch.	1.44	1.562	1.533	1.592	2.104
Berichtigter Förderanteil in t/Sch.	1.166	1.265	1.217	1.256	1.588
Berichtigungsfaktor	0.81	0.81	0.794	1.789	0.755
Mechanisierungsgrad	1.235	1.235	1.26	1.268	1.325

Als Folge der Betriebszusammenfassung ist auf beiden Zechen einerseits die Zahl der gebauten Flöze gesunken, andererseits aber die mittlere flache Bauhöhe gestiegen. Durch Verwerfungen und Störungen ist allerdings auf Zeche B die mittlere flache Bauhöhe in den Jahren 1929—1931 von 107 auf 73 m gesunken, jedoch im Jahre 1932 wieder auf 106 m gestiegen.

Zahlentafel 14:

Betriebszusammenfassung und Leistung auf der Zeche C. (halbflach)

	1927	1928	1929	1930	1931
Förderung in t/Tag	5103	4668	4938	4737	3742
Gesamtbelegschaft	3648	3405	3512	2948	2016
Zahl d. Abbaubetriebspunkte	214	180	163	89	47
Mittl. fl. Bauhöhe je Abbaubetrpkt. in m	63	64	72	78	99
Mittl. Abbaufortschritt je " in m	0.29	0.35	0.50	0.68	0.81
Arbeitstägl. Förderung je " in t	30	37	44	58	103
Mittl. Belegung je Abbaubetriebspkt.	14	18	19	23	39
Kohlenhauerschichten je Tag					
a) im Abbau	2457	1914	2013	1373	1283
b) in der Vorrichtung	296	214	181	145	113
Zahl der Abbaustrecken	201	198	177	117	55
Mittl. Flözmächtigkeit in m	1.082	1.083	1.097	1.12	1.10
Mittl. gew. Flözmächtigkeit in m	1.104	1.119	1.145	1.217	1.234
Zahl der gebauten Flöze	14	13	13	12	9
Kohlenhauerförderanteil in t/Sch.	1.85	2.193	2.25	3.12	2.723
Untertageförderanteil in t/Sch.	1.399	1.371	1.406	1.607	1.856
Berichtigter Förderanteil in t/Sch.	1.247	1.205	1.220	1.348	1.443
Berichtigungsfaktor	0.892	0.879	0.868	0.839	0.778
Mechanisierungsgrad	1.122	1.138	1.153	1.192	1.29

Infolge der verminderten Abbaubetriebspunkte ist die mittlere Belegschaft und damit auch die arbeitstägliche Förderung je Abbaubetriebspunkt gestiegen. Bemerkenswert ist die Steigerung des Abbaufortschrittes, z. B. auf Zeche C von 0,35 m im Jahre 1928 auf 0,81 m im Jahre 1931.

Besonders wertvoll ist die Angabe der mittleren gewogenen Flözmächtigkeit, da diese einen wichtigen Beurteilungsfaktor für die Steigerung des Schichtförderanteils abgibt. Die Berechnung der mittleren gewogenen Flözmächtigkeit erfolgte nach der von Wedding vorgeschlagenen Formel [1]):

$$M_{hg} = \frac{\Sigma f}{\Sigma\left(\frac{f}{m}\right)}$$

Darin bedeuten: M_{hg} = mittlere gewogene Flözmächtigkeit in m, f = Förderung in t, m = Mächtigkeit in m.

Die Zahlentafeln 13 und 14 [2]) und die Abbildungen 8 und 9 las-

[1]) Wedding: Die Mittelwerte und ihre Anwendung bei betriebsstatistischen Berechnungen im Bergbau. Glückauf 1931 S. 1589.

[2]) Sämtliche Zahlen in den Zahlentafeln 13 und 14 sind nach den Richtlinien des Esserner Bergbauvereins (s. obige Anmerkung) ermittelt worden.

sen erkennen, daß auf beiden Zechen die mittl. gewog. Flözmächtigkeit größer ist als die mittlere Flözmächtigkeit (arithm. Mittel). Dies ist ein Beweis dafür, daß das Schwergewicht des Abbaues auf diesen Zechen bei den mächtigen Flözen liegt. Es ist eine Bevorzugung der mächtigeren Flöze auf Kosten der dünneren erfolgt. Durch den Abbau der mächtigen Flöze, der infolge der zunehmenden Belastungen vorgenommen wurde, ist zwar der Förderanteil gestiegen, anderseits aber auch die Abschreibungssätze, da die betreffenden Bergwerke eine geringere Lebensdauer haben.

Unter Berücksichtigung der mittl. gew. Flözmächtigkeit, der Betriebszusammenfassung und der Mechanisierung kann man aus dem korrigierten Förderanteil oder besser aus dem Vergleich von heutigem und korrigiertem Förderanteil oft die wahren Ursachen für die Veränderungen in dem Förderanteil erkennen. So ist z. B. auf der Zeche C trotz steigender Mechanisierung, steigender mittl. gew. Flözmächtigkeit und zunehmender Konzentration im Jahre 1927 und 1928 der Förderanteil gesunken (Abb. 3). Der Grund für diesen Leistungsabfall liegt in der Zunahme der unproduktiven Arbeiten infolge schwieriger Abbauverhältnisse. Der Förderanteil der Hauer ist zwar von 1,85 t auf 2,193 t gestiegen, dagegen der Förderanteil für die Untertagebelegschaft von 1,399 auf 1,371 t gefallen. Der Mechanisierungsgrad ist von 1,122 auf 1,138 gestiegen.

Auf der Zeche B ist die mittels gew. Flözmächtigkeit von 1,42 m im Jahre 1928 auf 1,32 m im Jahre 1929 und 1,36 m im Jahre 1930 gefallen. Auch die Betriebskonzentration hat auf dieser Zeche im Jahre 1930 nachgelassen, da die mittlere flache Bauhöhe von 75 m auf 73 m gesunken, die Zahl der Betriebspunkte aber von 25 auf 26 gestiegen ist.

Der Förderanteil ist jedoch im Jahre 1930 trotz abnehmender Konzentration von 1,533 auf 1,592 t gestiegen. Die Steigerung des Förderanteils im Jahre 1930 ist demnach nicht auf den Abbau mächtigerer Flöze und die Betriebskonzentration zurückzuführen, sondern allein auf den Einsatz von Maschinen (s. Mechanisierungsgrad Abb. 8). Der berichtigte Förderanteil zeigt mithin, wieviel vom Gesamtförderanteil auf die Mechanisierung entfällt (s. Abb. 3 und 8).

Stellt man demnach neben die bisher schon ermittelten Kennziffern wie: Zahl der Betriebspunkte, Streckenlänge [1]), täglicher Abbau-

[1]) Die Streckenlänge konnte in unseren Beispielen nicht mehr einwandfrei festgestellt werden.

fortschritt (Kennziffern für die Konzentration) und mittl. gew. Flözmächtigkeit (Kennziffer für Flözverhältnisse), die von mir vorgeschlagenen Kennziffern: Berichtigungsfaktor, berichtigter Förderanteil und Mechanisierungsgrad, so erhält man ein ziemlich genaues Bild, wo der Hauptanteil an der Änderung in den Förderanteilsziffern liegt. Bisher fehlte es eben noch an den richtigen Kennziffern für die Mechanisierung. Nun aber, da diese Kennziffern da sind, läßt sich mit einiger Sicherheit angeben, ob Mechanisierung, Konzentration oder Abbau mächtiger Flöze den Hauptanteil an der Steigerung des Schichtförderanteils haben.

Das Ansteigen der strich-punktierten Kurve in den Abbildungen 1—7 stellt daher den Erfolg der Verwaltung dar und ist der Vorteil der Mechanisierung in Verbindung mit der Konzentration. Da man mit ruhigem Gewissen die Arbeitskraft des Mannes als konstant annehmen kann, die Arbeitswilligkeit vielleicht etwas gestiegen ist, so ergibt sich aus der Kurve annähernd der Erfolg der mit Mechanisierung verbundenen Neuorganisation.

Unter Berücksichtigung dieser Erwägungen, des Geldwertes des Maschineneinsatzes und Umrechnung in ideelle Durchschnittslohnschichten kann man demnach an Hand der Abbildungen 1—7 feststellen, daß eine Leistungssteigerung seit 1927 auf allen Zechen des rheinisch-westfälischen Kohlenbezirks eingetreten ist (Ansteigen der strich-punktierten Kurve). Unerörtert sei jedoch die Frage, ob durch diese Leistungssteigerung große Gewinne erzielt wurden. Denn für die Erzielung der Gewinne sind nur die beiden Faktoren „Selbstkosten" und „Erlös" maßgebend (siehe Seite 10).

In diesem Zusammenhange interessiert auch die Frage, ob in anderen Kohlenrevieren, vor allen Dingen in Oberschlesien, der Maschineneinsatz ebenso stark war wie im rheinisch-westfälischen Bezirk. Aus diesem Grunde wurden die gleichen Berechnungen für die oberschlesische Grube G durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den Zahlentafeln 15—16 und der Abbildung 10 zusammengestellt, Zwar lassen sich aus diesen Berechnungen nur im beschränkten Maße Folgerungen für das ganze oberschlesische Revier ziehen, da es sich nur um eine Grube handelt, — allerdings ist es eine für Oberschlesien typische Grube, da hier die Sattelflöze gebaut werden — trotzdem aber erkennt man schon aus diesem einen Beispiel, daß auch in Oberschlesien trotz der mächtigen Flöze stark mechanisiert wurde, wenn auch nicht ganz so stark wie im Ruhrbezirk. Dies darf jedoch nicht verwundern, da in Oberschlesien in den mächtigen Flözen die Kohle überwiegend durch Sprengung gewonnen wird. Die Abbildung 10 zeigt eindeutig, daß

auch hier der Leistungsabfall, hervorgerufen durch die ideellen Durchschnittslohnschichten, beträchtlich ist. So beträgt z. B. im Jahre 1931 der Leistungsabfall schon 15,2%.

Zahlentafel 15:

Maschinen und ihre ideellen Schichten im Untertagebetrieb der Zeche G (O/Schl.)

Maschinenart	1913		1925		1926		1927		1928		1929		1930		1931	
	Stück	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs	St.	Gs
Bohrhämmer	-	-	136	3672	180	4860	186	5022	181	4887	181	4887	174	4698	130	3510
Drehbohrmasch.	-	-	-	-	-	-	3	84	8	224	12	336	22	616	51	1428
Abbauhämmer	-	-	-	-	-	-	28	868	19	589	36	1116	30	930	27	837
Großschrämm.	-	-	-	-	1	1015	2	2030	4	4060	5	5075	-	-	-	-
Säulenschrämm.	-	-	9	981	20	2180	28	3052	31	3379	43	4687	43	4687	30	3270
Kohlenschneider	-	-	-	-	1	485	1	485	1	485	1	485	-	-	-	-
Streckenhäspel	-	-	38	5244	47	6486	69	9522	69	9522	110	15180	111	15318	115	15870
Stapelhäspel	-	-	-	-	-	-	1	263	6	1578	11	2893	13	3419	13	3419
Akku.-Lok.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fahrdraht-Lok.	3	5205	8	13880	8	13880	11	19085	11	19085	14	24290	15	26025	15	26025
Benzol-Lok.	-	-	4	4400	4	4400	4	4400	4	4400	-	-	-	-	-	-
Diesel-Lok.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schrapper	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lademaschinen	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rutschenmotor.	-	-	21	6111	35	10185	63	18333	71	20661	90	26190	100	29100	96	27936
Aufschiebevorr.	-	-	-	-	-	-	2	202	4	404	4	404	23	2323	23	2323
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe	3	5205	216	34288	296	43491	398	63342	409	69274	507	85543	531	87116	500	84618

Zahlentafel 16:

Errechnung des Berichtigungsfaktors f, des Mechanisierungsgrades mg und des berichtigten Förderanteils ba für die Zeche G (O/Schles.).

Mann	Jährl. Schicht.	a	f	ba	mg
		t		t	
1650	495000	1.673	0.989	1.654	1.012
1650	495000	1.297	0.935	1.212	1.07
1820	546000	1.444	0.926	1.337	1.08
1840	552000	1.530	0.896	1.37	1.117
1905	571500	1.580	0.89	1.406	1.124
2160	648000	1.487	0.883	1.313	1.133
1555	466500	2.122	0.842	1.786	1.188
1595	478500	2.299	0.849	1.951	1.178

Man wird deshalb nicht umhin können, den Maschineneinsatz bei der Aufstellung der Förderanteile zu berücksichtigen. Es muß aus diesem Grunde eindringlichst die Forderung erhoben werden, statt dem rein äußerlichen Förderanteil einen reduzierten Förderanteil zu ermitteln, welcher den Berichtigungsfaktor einschließt. Denn nur dann kann der Förderanteil die hervorragende Stellung als Kennziffer behaupten, wenn in ihr sämtliche überhaupt erfaßbaren Kostenanteile Berücksichtigung finden.

Einfluß der Maschinenkosten auf den Förderanteil der Zeche G (O/Schles.).

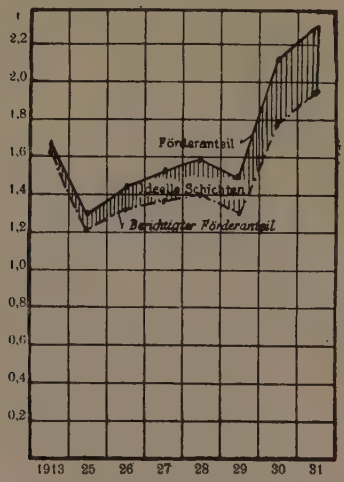

Abb. 10.

F. Zusammenfassung.

Ausgehend von der verwertbaren Förderung als Bezugseinheit wird die Bedeutung des Förderanteils als der bergtechnischen Kennziffer kritisch untersucht. Es wird dargetan, inwieweit der Förderanteil heute noch

1) für die technische Überwachung des einzelnen Betriebes, sei es für Betriebsuntersuchungen, sei es für die Leistung der Belegschaft, sei es für die Leistungsmöglichkeit und den Leistungsaufwand der Arbeiter,
2) für die wirtschaftliche Überwachung Geltung und Bedeutung hat.

Es wird ferner untersucht ob der Förderanteil als Vergleichsmaßstab zwischen verschiedenen Zechen und Revieren in Frage kommt. Da die Errechnung der Förderanteile zur Zeit nicht nach einheitlichen Gesichtspunkten geschieht, so werden besondere Richtlinien vorgeschlagen.

Ein Vergleich der Förderanteilsziffern wird durch die mehr oder weniger starke Mechanisierung sehr erschwert, ja oft unmöglich gemacht. Durch die Mechanisierung ist einerseits der Förderanteil gestiegen, anderseits haben sich aber auch die Maschinenkosten erhöht. Um nun in den Förderanteilsziffern den verschiedenen Grad der Mechanisierung und die damit übernommenen Maschinenkosten berücksichtigen zu können, wird die Errechnung eines Berichtigungsfaktors und Mechanisierungsgrades vorgeschlagen. Die Errechnung des Berichtigungsfaktors erfolgt nach der vom Verfasser dieser Arbeit vorgeschlagenen Formel:

$$f = \frac{\text{Gesamtlohnschichten}}{\text{Gesamtschichten} + \text{Maschinenbetriebskosten umger. i. Schichten}}$$

(f = Berichtigungsfaktor).

Mit dem so errechneten Berichtigungsfaktor wird der Förderanteil multipliziert, um einen berichtigten (reduzierten) Förderanteil zu erhalten, der jetzt den Maschineneinsatz mit seinen Kosten ausschließt.

Der reziproke Wert des Berichtigungsfaktors ergibt den Mechanisierungsgrad. Dieser zeigt an, wie weit die Mechanisierung auf der Zeche fortgeschritten ist.

Endlich wird an einigen praktischen Beispielen gezeigt, wie der Berichtigungsfaktor und der Mechanisierungsgrad zu errechnen sind und welche zusätzlichen Kosten durch die Mechanisierung übernommen worden sind.

Lebenslauf.

Ich, Endesunterzeichneter, bin geboren am 12. März 1900 als Sohn des Gutsbesitzers Johann Linek in Komornik, Kreis Neustadt in Schlesien. Nach dem Besuch der Volksschule und des Gymnasiums bestand ich im Februar 1920 in Neisse die Reifeprüfung. Darauf studierte ich in Freiberg die Bergwissenschaft und legte hier im Dezember 1924 das Examen als Diplom-Ingenieur ab. Vom Juli 1925 bis September 1927 war ich als technischer Beamter auf der Sosnitza-Grube bei Gleiwitz tätig. Von Ostern 1928 bis Ostern 1929 besuchte ich das „Berufspädagogische Institut" zu Frankfurt a. M. und legte hier auch die staatliche Prüfung als Gewerbelehrer ab. Seit Oktober 1929 bin ich an der Gewerbl. Berufsschule zu Dortmund als Gewerbeoberlehrer tätig.

Dipl.-Ing. AUG. LINEK